



# **MESLEKİ EĞİTİMDE PROBLEME DAYALI EĞİTİM MODELİ: İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Sonuçları**

**Şubat 2017**

**Bu rapor, “Mesleki Eğitim İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Projesi” kapsamında Türkiye  
Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı tarafından hazırlanmıştır.**

## tepav

Söğütözü Cad. No:43 TOBB-ETÜ Yerleşkesi 2. Kısım

06560 Söğütözü - Ankara

Tlf: +90 312 292 5500 Fks: +90 312 292 5555

### Proje Yöneticisi

Şenay AKYILDIZ

### Rapor Ekibi

Aycan KULAKSIZ

Ayşegül AYTAÇ

Murat KENANOĞLU

Seda BAŞIHOŞ

Yasemin SATIR ÇİLİNGİR

### Saha Ekibi

Almira Sinemis ŞEKERCİ

Aycan KULAKSIZ

Ayşegül AYTAÇ

Erhan GÜMÜŞ

Meryem DOĞAN

Mustafa ALDI

Onuralp AYDIN

Ömer Faruk ZARARSIZ

Volkan ERDEM

### Eğitmenler

Eray ŞEKER

Gülşah ÖZKAN

Kadir Caner GEZENER

Koray GELMEZ

Kutlu TANRIVERDİ

Mesut İÇTEN

Miray BOĞA

Muhammed POLAT

Murat YILDIZ

Nazım ORAL

Orhan AŞÇI

Sebahattin DABAN

*İsimler alfabetik sırayla yazılmıştır.*

Sorularınız için iletişim: [senay.akyildiz@tepav.org.tr](mailto:senay.akyildiz@tepav.org.tr)

## İçindekiler

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| YÖNETİCİ ÖZETİ.....                                                           | 6  |
| 1 GİRİŞ .....                                                                 | 8  |
| 2 MESLEKİ BECERİLERİN GELİŞTİRİLMESİ NEDEN GEREKLİDİR?.....                   | 10 |
| 2.1 İşgücüne Katılım Oranı ve Genç İşsizliği .....                            | 10 |
| 2.2 İşgücü Piyasasındaki Beceri Uyumsuzluğu Sorunu .....                      | 13 |
| 3 MESLEKİ EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ: SAHA ÇALIŞMASI.....                         | 15 |
| 3.1 İşveren Anketleri .....                                                   | 16 |
| 3.1.1 Anketin Tasarım Süreci.....                                             | 16 |
| 3.1.2 Betimsel İstatistikler.....                                             | 18 |
| 3.1.3 Analiz I: Sorun Tespiti .....                                           | 21 |
| 3.1.4 Analiz II: Sektör ve Meslek Tespiti.....                                | 24 |
| 3.1.5 Analiz III: Diğer Bulgular .....                                        | 29 |
| 3.2 Öğrenci Anketleri .....                                                   | 32 |
| 3.2.1 Anket Tasarım Süreci .....                                              | 32 |
| 3.2.2 Betimsel İstatistikler.....                                             | 33 |
| 3.2.3 Analiz I: Öğrencilerin beceri algısı .....                              | 35 |
| 3.2.4 Analiz II: Öğrencilerin okudukları üniversitelerle ilgili algıları..... | 39 |
| 3.2.5 Analiz III: Öğrencilerin mezuniyet sonrası planları ve hedefleri .....  | 42 |
| 3.3 Değerlendirme .....                                                       | 49 |
| 4 PİLOT UYGULAMA .....                                                        | 50 |
| 4.1 Probleme Dayalı Eğitim (PDE) Nedir? .....                                 | 50 |
| 4.2 Katılımcı Profili.....                                                    | 54 |
| 4.3 PDE Programının Uygulanması .....                                         | 55 |
| 4.4 PDE Programı Memnuniyet Anketi .....                                      | 55 |
| 5 SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ.....                                            | 57 |
| EK – 1: AĞIRLIKLANDIRMA YÖNTEMİ .....                                         | 61 |
| EK – 2: PDE PROGRAMININ İÇERİĞİ .....                                         | 62 |

## Şekiller

|                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1-1 İşgücüne katılım oranları (OECD ülkeleri, cinsiyet ve yıllara göre) .....                                                                                                                     | 11 |
| Şekil 2.1-2 Gençlerde işsizlik.....                                                                                                                                                                       | 12 |
| Şekil 2.1-3 Çalışmayan ve eğitim-öğrenim görmeyen gençler (NEET, 15-29 yaş grubu).....                                                                                                                    | 13 |
| Şekil 3.1-1 Bölge seçimi (2014 yılı işsizlik ve işgücüne katılım oranlarına göre, %) .....                                                                                                                | 16 |
| Şekil 3.1-2 Firmada en yüksek seviyedeki karar verici konumundaki kişinin eğitim seviyesi nedir? (%) .....                                                                                                | 20 |
| Şekil 3.1-3 Çalışanlarınızın eğitim durumuna göre dağılımını belirtiniz. (%) .....                                                                                                                        | 20 |
| Şekil 3.1-4 “Çalışanlarımızın sahip olduğu beceriler şirketimizin ihtiyaçlarıyla uyumlu” Bu ifadeye ne ölçüde katıldığınızı belirtir misiniz?.....                                                        | 21 |
| Şekil 3.1-5 İsteddiğiniz becerilere sahip personel bulma konusunda sıkıntı yaşıyor musunuz? .....                                                                                                         | 22 |
| Şekil 3.1-6 Aşağıdaki ifadelerden hangileri belirttiğiniz bu meslek/mesleklerde eleman bulma sıkıntınızın sebeplerini ifade etmektedir? .....                                                             | 22 |
| Şekil 3.1-7 Firmaların istihdam sorunlarına göre dağılım kümeleri, % .....                                                                                                                                | 26 |
| Şekil 3.1-8 Sektörlerin istihdam sorunlarına göre dağılımı.....                                                                                                                                           | 27 |
| Şekil 3.1-9 “Aşağıda kadın çalışan istihdam etmeyi düşünmeme nedenleri ile ilgili ifadeler mevcuttur. Her bir ifadeye ne derece katılıyorsunuz?” (katılıyorum / kesinlikle katılıyorum diyenler, %) ..... | 30 |
| Şekil 3.1-10 İşletmenizde işe eleman alırken en çok hangi yöntemi kullanıyorsunuz? .....                                                                                                                  | 31 |
| Şekil 3.2-1 Öğrencilerin fakültelere göre dağılımı, % .....                                                                                                                                               | 33 |
| Şekil 3.2-2 Fakültelere göre sınıf dağılımları, % .....                                                                                                                                                   | 33 |
| Şekil 3.2-3 Fakültelere göre cinsiyet dağılımları, % .....                                                                                                                                                | 34 |
| Şekil 3.2-4 Fakültelerdeki öğrencilerin il dağılımı, % .....                                                                                                                                              | 34 |
| Şekil 3.2-5 Ailenizin aylık ortalama net geliri hangi düzeydedir? .....                                                                                                                                   | 35 |
| Şekil 3.2-6 Öğrenim gördüğünüz bölümdeki eğitimden memnuniyet derecenizi 1’den 5’e kadar olan bir ölçekte değerlendiriniz. ....                                                                           | 39 |
| Şekil 3.2-7 Aşağıdaki ifadelerden hangisi İngilizceyi nasıl öğrendiğinizi en doğru şekilde açıklar? ...                                                                                                   | 40 |
| Şekil 3.2-8 Aşağıdaki ifadelerden hangisi bilgisayar becerilerini nasıl öğrendiğinizi en doğru şekilde açıklar? .....                                                                                     | 40 |
| Şekil 3.2-9 Sizce aldığınız üniversite eğitimi sizi iş hayatına yeterince hazırlıyor mu? .....                                                                                                            | 42 |
| Şekil 3.2-10 Mezun olduktan sonra ne yapmayı planlıyorsunuz? .....                                                                                                                                        | 43 |
| Şekil 3.2-11 Mezun olacağınız bölümle ilgili bir alanda çalışmayı düşünüyor musunuz? .....                                                                                                                | 43 |

## Tablolar

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1-1 15+ nüfus için eğitim seviyesi ve cinsiyete göre işgücü piyasası göstergeleri, 2015 .....                                                                                                                              | 11 |
| Tablo 3.1-1 Endüstriyel faaliyet kollarının belirlenmesinde izlenen yöntem.....                                                                                                                                                    | 18 |
| Tablo 3.1-2 İllere ve sektörlerle göre görüşülen firma sayıları .....                                                                                                                                                              | 18 |
| Tablo 3.1-3 İşyerinizde çalışmakta olan mevcut personel sayısını fiilen yaptıkları işlere göre belirtir misiniz? (%) .....                                                                                                         | 20 |
| Tablo 3.1-4 Daha önce iş deneyimi olmayan birini işletmenizden istihdam etmek için aşağıdaki ifadelerle ne derece önem verdiğinizi belirtir misiniz? (Önem veriyoruz + Kesinlikle önem veriyoruz diyenler, %) .....                | 24 |
| Tablo 3.1-5 Sektörlerdeki açık pozisyonlarla ilgili bazı veriler .....                                                                                                                                                             | 24 |
| Tablo 3.1-6 Öncelikli sektörlerin en fazla eleman temininde zorlandığı 4 meslek ( <i>Genel olarak işyerinizde eleman temininde güçlük çektiğinizi/çekmekte olduğunuz 5 adet mesleği önem sırasına göre belirtiniz.</i> ).....      | 28 |
| Tablo 3.1-7 Öncelikli sektörlerde en fazla açık pozisyona sahip 4 meslek ( <i>“Açık pozisyonunuz var mı?” sorusuna ‘Evet’ yanıtı veren firmalara: “Peki, hangi mesleklerden kaç kişi arıyorsunuz?” sorusu yöneltmiştir.</i> )..... | 29 |
| Tablo 3.1-8 Aşağıda sayacağım işlemlerden hangileri şirketinizde bilgi teknolojileri yardımıyla yapılmaktadır? .....                                                                                                               | 31 |
| Tablo 3.2-1 Lütfen aşağıdaki tablo yardımıyla kendiniz ve ebeveynlerinizin İngilizce dil bilgisi düzeyini değerlendiriniz. ....                                                                                                    | 37 |
| Tablo 3.2-2 Önceki soruda kendiniz için “Hiç İngilizce bilgisi yok” dışında bir yanıt verdiyseniz lütfen okuma-yazma ve konuşma kategorilerindeki yetkinliğinizi 1’den 3’e kadar olan bir ölçekte puanlayınız. ....                | 37 |
| Tablo 3.2-3 Lütfen aşağıdaki tablo yardımıyla bilgisayar kullanma becerilerinizi değerlendiriniz. ....                                                                                                                             | 38 |
| Tablo 3.2-4 İşverenlerin beklentilerini de dikkate alarak aşağıdaki gibi bir tablo hazırladık. Buna göre aşağıdaki kategorilerde ne derece yeterli olduğunuzu düşünüyorsunuz?.....                                                 | 38 |
| Tablo 3.2-5 Üniversitenizin aşağıdaki kategorilerde ne derece katkısı olduğunu düşünüyorsunuz? ....                                                                                                                                | 41 |
| Tablo 3.2-6 Mezun olacağınız bir alanda çalışmayı düşünmüyorsanız bunun nedeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerle ne derece katıldığınızı belirtiniz. ....                                                                            | 45 |
| Tablo 3.2-7 Aşağıdaki ifadelerle ne ölçüde katıldığınızı belirtir misiniz? .....                                                                                                                                                   | 46 |
| Tablo 3.2-8 Eğitim alanları ile ilgili tercihler, % .....                                                                                                                                                                          | 48 |
| Tablo 4.3-1 PDE Programı Memnuniyet Anketi.....                                                                                                                                                                                    | 56 |
| Tablo 4.3-2 Cornell Eleştirel Düşünme Testi Sonuçları .....                                                                                                                                                                        | 57 |
| Tablo E.1-1 Anketteki ve SGK verilerindeki firma dağılımlar .....                                                                                                                                                                  | 61 |

## YÖNETİCİ ÖZETİ

**Dünyanın içinden geçtiği teknolojik dönüşüm süreci, üretim süreçlerini ve iş yapma biçimlerini değiştirirken, bir yandan da yeni beceri ihtiyaçları doğurmaktadır.** Ekonomideki bu yapısal dönüşüme uygun becerilerin ne şekilde inşa edileceği küresel gündemin bir bileşeni olduğu gibi, özellikle dönüşüm sürecine adaptasyon sorunu yaşayan gelişmekte olan ülkeler için önemli bir gündem konusudur. Türkiye son otuz yılda önemli bir ekonomik dönüşüm sürecinden geçmiştir. Bu süreçte Türkiye, üretim yapısındaki ve ihracat kompozisyonundaki değişimin etkisiyle düşük teknoloji bir yapıdan orta teknoloji bir yapıya geçiş yapmıştır. Fakat üretim ve ihracatta ileri teknolojinin payı hala çok düşüktür. Artık Türkiye'nin yapısal dönüşüm ile sektörel verimlilik artışlarını hedefleyen yeni bir büyüme stratejisine ihtiyacı vardır. Önümüzdeki dönem hedeflerine ulaşabilmesi ve küresel pazarlarda rekabet gücünü artırabilmesi için Türkiye'nin üretim ve ihracatta ileri teknoloji ürünlerin payını artırması kritiktir. Bunun için öngörülebilir makroekonomik ortamdan, gerekli beceri setine sahip beşeri sermayeye kadar pek çok bileşenden oluşan uygun ekosistemi sağlaması gerekmektedir.

**Mesleki Eğitim İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Projesi de yeni sanayi devrimine uygun becerilerin neler olabileceğini tartışmaya açmak ve bu doğrultuda somut bir adım atabilmek amacıyla başlatılmış ve Haziran 2015 – Aralık 2016 tarihleri arasında JPMorgan Chase Vakfı'nın desteği ile gerçekleştirilmiştir.**<sup>1</sup> Projenin temel hedefi, işgücü piyasasının arz ve talep yönlü ihtiyaç analizlerini yaparak, tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda pilot bir mesleki eğitim programı tasarlayıp uygulamaktır. Vakfın amacı, J.P. Morgan'ın küresel filantropi (hayırseverlik) politikası kapsamında faaliyet göstererek, işgücü niteliklerinin geliştirilmesi, finansal kabiliyetin artırılması, küçük işletmelerin desteklenmesi ve toplumsal gelişim olgularına odaklanma amaçları doğrultusunda, JPMorgan'ın aktif olarak faaliyette bulunduğu bölgelerdeki sosyal sorumluluk projelerine kolaylık sağlamaktır.

**Bu kapsamda projenin ilk aşaması olan ihtiyaç analizi çalışması ile hem işverenlerin hem de işgücü piyasasına dahil olmak üzere olan öğrencilerin beklentileri açığa çıkarılmıştır.** Pilot bir çalışma olması dolayısıyla proje ilk etapta işgücü piyasasındaki hareketliliğin yoğun olduğu bölgelere (İstanbul, Ankara, İzmir, Doğu Marmara) ve ortalama işyeri büyüklüğü, ihracat potansiyeli, kadın istihdamı, teknoloji yoğunluğu gibi kriterlere göre seçilen sektörlerle odaklanmıştır.

**Saha çalışması kapsamında 749 işveren ve 1398 öğrenciye anket uygulanmıştır.** İşveren anketlerine ilişkin analizler, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, makine ve ekipman imalatı ve makine ve ekipman kurulumu ve onarımı sektörlerindeki beceri açığının, çalışma kapsamında incelenen diğer sektörlerle kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sektörlerin bulmakta en çok zorlandıkları meslekler arasında ise CNC (Computer Numerical Controlled, bilgisayar destekli nümerik kontrol) tezgahlarının kullanımı ve programlanmasına ilişkin mesleklerin öne çıktığı görülmüştür. Genel olarak saha çalışmasından derlenen verilerin analizi, firma sahiplerinin teknik becerilerin yanı sıra 21'inci yüzyıl becerileri olarak özetlenebilecek problem çözme, analitik düşünme, esneklik ve değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme gibi becerilere ihtiyaç duyduğunu ve öğrencilerin de kendilerini geliştirebilecekleri işlerde, fikirlerine değer veren işverenlerle çalışmak istediğini göstermiştir.

**Bu tespitlerden hareketle, ilgili kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcileri ile odak grup toplantıları yapılarak, odağına makine teknolojisi alanını yerleştiren 90 saatlik bir pilot eğitim programı tasarlanmıştır.** Probleme Dayalı Eğitim

<sup>1</sup> Bu rapor JPMorgan Chase Vakfı'nın desteği ile hazırlanmakla beraber, rapordaki görüşler yalnızca TEPAV'a ait olup JPMorgan Chase Vakfı, J.P. Morgan veya bağlı kuruluşlarının görüşlerini yansıtmamaktadır.

(PDE) olarak tanımladığımız bu eğitim programı, katılımcıların mesleklerini bütünsel bir yaklaşım içinde değerlendirmelerini, böylelikle mesleklerine olan ilgilerini artırmayı amaçlayan bir yaklaşımla; tasarımsal düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, teknik beceriler ve iletişim becerileri olmak üzere dört temel modülden oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede katılımcılara analitik düşünme, iş yerinde karşılaşılan problemlere çözüm üretebilme, iş dünyasının değişen ihtiyaçlarına hızla adapte olabilme gibi sosyal beceriler ve makine teknolojisi alanına ilişkin programları etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacak, uygulamaya yönelik beceriler kazandırmak hedeflenmiştir.

**Bu hedefler doğrultusunda pilot bir çalışma olarak hayata geçirilen PDE programı, 10 Ekim – 26 Kasım 2016 tarihlerinde İstanbul’da, Özel İkitelli OSB Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde (İOSB ML) hafta içi ve hafta sonu olmak üzere iki grup şeklinde uygulanmıştır. Eğitimin sonunda 103 katılımcı TOBB tarafından onaylanan bir sertifika almaya hak kazanmıştır.**

**PDE’den önce ve sonra uygulanan Cornell Eleştirel Düşünme Testi sonuçları programa düzenli devam eden hafta içi grubundaki katılımcıların performansında ortalama yüzde 6,6’lık, hafta sonu grubundaki katılımcıların performansında ise ortalama yüzde 13’lük artış olduğunu göstermiştir.** Buna karşın programa (düzenli) katılmayan kontrol grubunun performansında ise yüzde 10,6’lık bir düşüş olduğu görülmüştür.

**90 saat gibi kısa bir sürede katılımcıların performanslarında gözlemlenen bu olumlu değişim, PDE programının, işverenlerin ihtiyaçlarına cevap verme potansiyeline sahip olduğuna işaret etmektedir.** Bu nedenle programın teknik eğitim modülünde yapılacak uyarlamalarla PDE yaklaşımının tüm sektörler ve tüm illere yayılması için TEPAV’ın başlattığı bu pilot çalışmanın ilerletilmesi ve derinleştirilmesi yerinde bir adım olacaktır. Dünyanın en büyük on ekonomisinden biri olmak ve teknolojiyi takip eden bir ülkeden teknolojik yeniliklerin çıkış noktası olan bir ekonomiye doğru evrilme için Türkiye, eğitimde PDE yaklaşımını takip etmelidir.

**PDE yaklaşımının etkisinin artırılmasına ilişkin önerilerimiz şöyle özetlenebilir:**

- PDE yaklaşımının okul öncesinden lisans düzeyine kadar tüm eğitim sisteminde uygulanan bir yaklaşım haline getirilmesi ve eğitim politikalarının temel vizyonunun bu çerçevede revize edilmesi üzerine düşünülmelidir.
- PDE yaklaşımının özel sektör tarafından kurum içi eğitimlere entegre edilmesi, firmaların beceri uyumsuzluğu sorununa kısa vadede çözüm üretebilmelerini ve insan kaynaklarını yeni sanayi devrimine uyumlu hale getirmelerini sağlayacağından, firmaların PDE yaklaşımı ile tasarlanmış/tasarlanacak programlara yönelmesi teşvik edilmelidir.
- PDE yaklaşımı çerçevesinde tasarlanacak programlar, meslek liselerinde 10’uncu sınıftan itibaren bir alan dersi olarak müfredata dahil edilebilir. Böylelikle öğrencilerin ilerleyen sınıflardaki dal seçimlerini daha bilinçli bir şekilde yapmaları ve öğrencilerin sanayide çalışmaya yönelik motivasyonlarının artması sağlanabilir. Meslek liseleri ve MYO’ların son sınıf öğrencileri için ise PDE programları, bir bitirme projesi olarak müfredata dahil edilebilir.
- Özel sektör, eğitimciler ve katılımcılardan alınan geri bildirimler 90 saatin böyle bir eğitim programı için yeterli olmadığını göstermiştir. Bu nedenle PDE programının 150 saatlik bir yaz stajı programı olarak ele alınması ve temel, orta ve ileri olacak şekilde üç aşamalı bir şekilde uygulanması düşünülebilir. Üniversite / meslek lisesi – özel sektör – il oda ve borsaları – OSB’ler işbirliğinde hızla hayata geçirilebilecek bu yöntem ile kısa sürede sonuç almak mümkündür.

**Mesleki Eğitim İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Projesi, mesleki eğitimin yeni sanayi devriminin ihtiyaçları ile uyumlu bir şekilde yeniden yapılandırılması için hızla harekete geçilmesi gerektiğini hatırlatan bir çağrı niteliğindedir.** Bu çalışmanın somut bir çıktısı olan ve makine teknolojisi alanını odağına yerleştiren PDE programının başarılı bir ilk uygulama örneği olarak değerlendirilip diğer sektörlerle ve illere yayılması yönünde çaba harcanmalıdır.

## 1 GİRİŞ

**Türkiye, ekonomik kalkınma sürecinde yapısal ve demografik dönüşümler yaşamış, büyük oranda kentleşmiş, orta gelirli bir ülkedir.** Türkiye ekonomisinin en önemli büyüme kaynağı bugüne kadar kırdan kente göç ile gerçekleşen verimlilik artışı olmuştur. Kentlerde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı 1980’de yüzde 44 iken bugün bu oran yüzde 75’e yaklaşmıştır.<sup>2</sup> Hızlı kentleşme ile beraber Türkiye’deki toplam yaş bağımlılık oranı da önemli ölçüde gerilemiştir. Toplam yaş bağımlılık oranı 1980’de yüzde 81 iken 2015’te bu oran yüzde 50 olmuştur.<sup>3</sup> Kırdan kente göç ve çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfus içindeki payının giderek artması, Türkiye’nin tarım ekonomisinden sanayi ve hizmetlere dayalı bir ekonomiye dönüşmesine önemli katkı sağlamıştır. Ancak kırdan kente göçün etkisiyle ortaya çıkan verimlilik artışlarının ve bu verimlilik artışları sayesinde meydana gelen ekonomik büyümenin sınırına gelinmiştir. Artık göç ile Türkiye’yi büyütecek işgücü hareketini devam ettirebilmek mümkün değildir.

**Türkiye ekonomisinin son on beş yıldaki büyüme performansına dönemler itibarıyla bakıldığında Türkiye’nin hâlihazırda düşük büyüme trendi içinde olduğu görülmektedir.** 2001 yılında Türkiye’yi etkileyen büyük ekonomik krizin ardından mali disiplin, bankacılık sektörü reformları ve bağımsız düzenleme kuruluşları sayesinde ekonominin kurumsal altyapısının geliştirildiği bir yapısal uyum programı uygulanmıştır. Kriz sonrası uygulanan reformların ve olumlu küresel mali koşulların etkisiyle 2001 sonrasında Türkiye ekonomisi güçlü bir büyüme dönemine girmiş ve 2002-2007 döneminde yıllık ortalama büyüme oranı yüzde 7,1 olmuştur. Bu dönemdeki ekonomik performansın bir diğer önemli özelliği de büyümenin oynaklık katsayısının 1,8 gibi oldukça düşük bir seviyede gerçekleşmiş olmasıdır. Bu durum Türkiye ekonomisinin 2002-2007 döneminde istikrarlı bir şekilde büyüdüğü anlamına gelmektedir. Ancak 2007 yılından bu yana Türkiye’nin ekonomik büyüme performansı, 2008 yılındaki küresel ekonomik kriz ve yurt içindeki ekonomik reformların yavaşlaması nedeniyle gerilemeye başlamıştır. 2008-2015 döneminde ortalama büyüme oranı yüzde 5’e gerilerken, büyümenin oynaklık katsayısı da 4,8’e yükselmiştir. Buradan hareketle, 2008-2015 döneminde Türkiye ekonomisinde büyümenin öngörülemez olduğu yorumu yapılabilir. Bu dönemden 2012 ve sonrası ayrıştırıldığında ise büyüme ortalamasının yüzde 5,2 olduğu (bir önceki dönemdeki seviyenin neredeyse sabit kaldığı) ve oynaklık katsayısının 2,5’e düştüğü görülmektedir. Türkiye ekonomisinin bu dönemde istikrarlı bir şekilde yavaş büyüdüğü söylenebilir. Bu oranlar, Türkiye’nin yapısal dönüşüm ile sektörel verimlilik artışlarını hedefleyen yeni bir büyüme stratejisine ihtiyacı olduğunun önemli bir göstergesidir. Bunun için farklı bileşenleri içeren uygun ekosistemi sağlamak ön koşuldur. Bu ekosistemin en temel bileşenlerinden biri gerekli beceri setine sahip beşeri sermayedir.

**Türkiye’nin büyüme potansiyelini kısıtlayan en önemli etkenlerden biri, özel sektörün nitelikli işgücü bulmada karşılaştığı zorluklardır.** TÜİK verilerine göre 2016 Eylül döneminde Türkiye’nin işsizlik oranı yüzde 11,3 olarak gerçekleşmiştir. Gençlerde işsizlik sorunu daha önemli bir boyuta

<sup>2</sup> Türkiye İstatistik Kurumu, TEPAV Hesaplamaları

<sup>3</sup>"15-64" yaş grubundaki her yüz kişi için "0-14" ve "65 ve daha yukarı" yaş gruplarındaki kişi sayısıdır. *Dünya Kalkınma Göstergeleri*

ulaşmış, 15-24 yaş arası genç işsizlik oranı yüzde 19,9 olmuştur. OECD verilerine göre 2015 yılı itibarıyla Türkiye’de gençlerin (15-29 yaş) yaklaşık yüzde 29’u ne eğitim görmekte ne de çalışmaktadır ve bu oranla Türkiye, OECD ülkeleri arasında en üst sırada yer almaktadır.<sup>4</sup>

**Gençler arasında işsizliğin ve eğitim/istihdam dışı nüfusun yoğun olduğu bir ortamda, Türkiye İş Kurumu’nun (İŞKUR) internet sitesinde 16 binden fazla açık iş ilanı olduğu görülmektedir.<sup>5</sup>** Yüksek işsizlik oranları ve açık pozisyon sayısının düzeyi birlikte düşünüldüğünde, işsizliğin bir kısmının işverenlerin talepleri ile işgücü piyasasına katılan kişilerin sahip oldukları becerilerin örtüşmemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

**Bununla birlikte bireylerin daha kolay istihdam edilmelerini sağlayacak beceriler kazanmalarının ancak nitelikli bir eğitim politikası ile gerçekleştirilebileceğine ilişkin farkındalık da son yıllarda artmaya başlamıştır.** Bu nedenle mesleki eğitim giderek artan bir şekilde beceriler ve işgücü piyasasındaki talepleri uyumlu hale getirmeye odaklanmaktadır. Ancak nitelikli bir mesleki eğitim, öğrencilere yalnızca belirli işlere uygun teknik bilgileri aktarmaktan ibaret olmamalı, piyasada talep edilen sosyal becerileri kazandırmayı da amaçlamalıdır.

**Avrupa’nın en genç nüfuslu ülkesi olan Türkiye’nin, genç nüfusunun ekonomiye entegre edilmesi Türkiye’nin uzun vadeli hedeflerine ulaşması için çok önemlidir.** Türkiye’nin bu entegrasyonu doğru politikalarla desteklemesi gerekir. Yapılması gereken en önemli şeylerden biri, bireylerin – özellikle de gençlerin – becerilerini artırmaya ve ekonomideki yapısal dönüşüme uygun hale getirmeye odaklanmaktır.

**Mesleki eğitimin yeni sanayi devriminin ihtiyaçları ile uyumlu hale getirilmesi için atılmış somut bir adım olması amacıyla Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV), JPMorgan Chase Vakfı’nın (J.P. Morgan) filantropi fonundan yararlanarak, Mesleki Eğitim İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Projesini gerçekleştirmiştir.** Söz konusu proje kapsamında işsizlik ve işgücüne katılım oranlarının Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu bölgelerde (İstanbul, İzmir, Ankara ve Doğu Marmara bölgelerinde) kapsamlı bir saha araştırması gerçekleştirilerek, işgücü piyasasının arz ve talep yönlü ihtiyaç analizini yapmak mümkün olmuştur. Talep yönlü analiz için 749 firma ile yüz yüze görüşmeler yapılarak, firmaların temelde ne gibi becerilere sahip çalışanlara ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Aradıkları niteliklere sahip çalışan bulmakta en çok zorlanan sektörler de yine işveren anketleri neticesinde ortaya çıkarılabilmektedir. Arz yönlü analizler için görüşülen 749 firmanın faaliyet gösterdiği sektörlerde çalışma potansiyeli olan ve meslek yüksekokulu, yüksekokul veya fakültelerde eğitim gören 1398 son sınıf öğrencisine anketler uygulanmıştır. Bu anketlerde öğrencilere; mevcut beceri setlerine ilişkin algılarını, eğitim gördükleri üniversitelerden memnuniyet düzeylerini ve nasıl işlerde çalışmak istediklerine ilişkin düşüncelerini öğrenmeyi hedefleyen sorular yöneltilmiştir.

**İşveren anketleri, nitelikli eleman bulmak konusunda en çok sorun yaşayan ve açık pozisyon sayısı en yüksek olan sektörlerin, fabrikasyon metal ürünleri imalatı (NACE kodu 25), makine ve ekipman imalatı (NACE kodu 28) ve makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı (NACE kodu 33) sektörleri olduğunu göstermiştir.** Bunun yanı sıra hangi alt sektörde faaliyet gösterdiğinden bağımsız olarak, imalat sanayindeki firmalar için CNC (Computer Numerical Control, bilgisayar destekli nümerik kontrol) operatörü bulmanın önemli bir sorun olduğu tespit edilmiştir.

<sup>4</sup> *Bir Bakışta Toplum*, (2016), OECD

<sup>5</sup> 22 Kasım 2016 itibarıyla

**Bu bulgulardan hareketle, TEPAV, makine teknolojisi alanını odağına yerleştiren 90 saatlik bir Probleme Dayalı Eğitim (PDE) programı tasarlamıştır.** PDE programı, bir yandan katılımcıların teknik becerilerini uygulamalı olarak geliştirmelerine imkan tanırken, bir yandan da işyerinde karşılaşılan problemlere çözüm üretme, eleştirel düşünme ve iletişim becerileri kazanmalarını hedefleyen bir program olarak Türkiye’de ilk kez uygulanmıştır.

**Raporun bundan sonraki bölümlerinin yapısı şöyledir:** İkinci bölüm, mesleki becerilerin geliştirilmesinin gerekliliğini gerekçelendirmektedir. Üçüncü bölüm ihtiyaç analizi aşamasında gerçekleştirilen saha çalışmasını ve elde edilen bulguları, dördüncü bölüm ise saha çalışması sonuçlarına göre tasarlanan pilot PDE programını anlatmaktadır. Raporun beşinci ve son bölümü politika önerilerine ayrılmıştır.

## 2 MESLEKİ BECERİLERİN GELİŞTİRİLMESİ NEDEN GEREKLİDİR?

**Türkiye, 78,7 milyonluk toplam nüfusunun yaklaşık dörtte birini oluşturan 0-14 yaş grubu ile Avrupa’nın en genç nüfuslu ülkesidir.** Sanayi öncesi toplumlardan sanayileşmiş bir ekonomik sisteme geçen her ülke gibi Türkiye de doğum ve ölüm oranlarının önemli ölçüde düşmesi anlamına gelen demografik bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bu tür bir dönüşüm, çalışma çağındaki nüfusun artmasına da neden olduğundan, ekonomik büyüme için önemli bir *demografik fırsat penceresi* ya da bir *demografik temettü*<sup>6</sup> oluşturur. Birleşmiş Milletler nüfus projeksiyonlarına göre Türkiye için demografik fırsat penceresi 2005 yılında açılmıştır ve 2040 yılına kadar da açık kalması beklenmektedir.

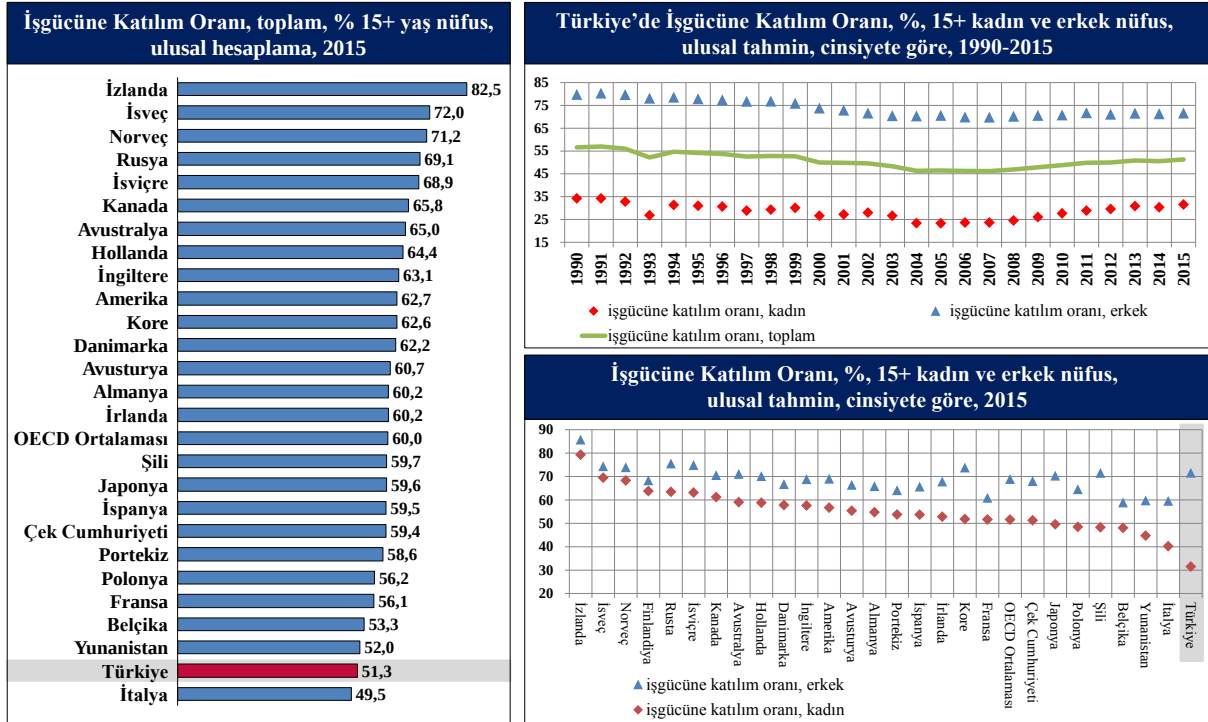
**Türkiye’nin böyle bir fırsat penceresine sahip olması, ekonomik büyümenin doğrudan hız kazanacağı anlamına gelmemektedir.** Bu demografik fırsat penceresinden faydalanmak veya demografik temettüyü kazanca çevirmek için Türkiye’nin bu fırsatı doğru politikalarla desteklemesi gerekir. Yapılması gereken en önemli şeylerden biri, bireylerin – özellikle de gençlerin – becerilerini artırmaya ve ekonomideki yapısal dönüşüme uygun hale getirmeye odaklanmaktır. Mesleki eğitim sistemine ilişkin yapılacak ve eğitimin herkes için erişilebilir olmasını sağlayacak bir reform bu bağlamda kritiktir. Gençlerin okuldan işe geçişleri kolaylaştırılmadığı ve iş dünyasının değişen talepleri karşısında daha kolay istihdam edilebilir olmaları sağlanmadığı takdirde Türkiye’nin büyüme potansiyeli için ciddi bir darboğaz oluşacağı açıktır.

### 2.1 İşgücüne Katılım Oranı ve Genç İşsizliği

**İşgücüne katılım oranı, bir ülkenin üretken nüfusunun büyüklüğüne dair önemli bir gösterge niteliğinde olup sosyoekonomik koşullar, ülkenin geçirdiği demografik dönüşümler, ekonomik konjonktür, uygulanan istihdam ve eğitim politikaları gibi pek çok koşula göre değişmektedir.** Yukarıda bahsedilen ve çalışma çağındaki nüfusun artması anlamına gelen demografik fırsat penceresine rağmen 2015 yılında Türkiye’de işgücüne katılım oranı, yüzde 51,3’lük düzeyi ile yüzde 60 olan OECD ortalamasının gerisinde kalmıştır.

<sup>6</sup> Demografik temettü, bir ülkenin ölüm ve doğurganlık oranlarındaki düşüşten ve buna bağlı olarak nüfusun yaş yapısındaki değişimden kaynaklanabilecek hızlı ekonomik büyümedir. Her yıl daha az doğumun gerçekleşmesiyle bir ülkenin bağımlı nüfusu, çalışma çağındaki nüfusa göre azalır. Daha az insana bakım sağlaması gereken bir ülke, doğru sosyal ve ekonomik politikalar geliştirilip yatırımlar yapılırsa hızlı bir ekonomik büyüme fırsat penceresine sahip olur. Gribble, J. ve Bremner, J. (2012). *The Challenge of Attaining the Demographic Dividend*, Population Reference Bureau.

Şekil 2.1-1 İşgücüne katılım oranları (OECD ülkeleri, cinsiyet ve yıllara göre)



Kaynak: OECD

**Türkiye’de işgücü piyasasına ilişkin en önemli sorunlardan biri kadınların işgücüne katılım oranının düşük olmasıdır.** Kadınların işgücüne katılım oranı çoğu gelişmiş ülkede yüzde 50 ve yüzde 80 arasında değişirken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran yüzde 50’nin altında kalmaktadır. Türkiye’de ise 2015 yılında 15 yaş üstü kadınların yalnızca yüzde 31,5’inin işgücüne dahil olduğu görülmektedir. Aynı oran OECD ülkelerinde ise ortalama yüzde 51,6 düzeyindedir. İşgücüne dahil olmaya daha müsait olan 25-54 yaş arası kadınların işgücüne katılım oranına bakıldığında Türkiye’de bu oranın yüzde 40,3’e ulaştığı görülmektedir. Yine de bu düzey, aynı yaş grubu için yüzde 72,1 olan OECD ortalamasından bir hayli geridedir. (

Şekil 2.1-1).

Tablo 2.1-1 15+ nüfus için eğitim seviyesi ve cinsiyete göre işgücü piyasası göstergeleri, 2015

|                                 | TOPLAM |      |      | ERKEK |      |      | KADIN |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
|                                 | I      | II   | III  | I     | II   | III  | I     | II   | III  |
| <b>Okur-yazar olmayanlar</b>    | 18,6   | 17,6 | 5,3  | 30,9  | 27,4 | 11,3 | 16,1  | 15,6 | 2,9  |
| <b>Lise altı eğitilmişler</b>   | 48,1   | 43,3 | 10,0 | 68,8  | 61,9 | 10,0 | 26,6  | 23,9 | 10,1 |
| <b>Lise</b>                     | 54,1   | 47,3 | 12,4 | 71,3  | 64,5 | 9,5  | 32,7  | 26,0 | 20,3 |
| <b>Mesleki veya teknik lise</b> | 65,4   | 58,7 | 10,2 | 81,1  | 74,9 | 7,7  | 40,8  | 33,4 | 18,1 |

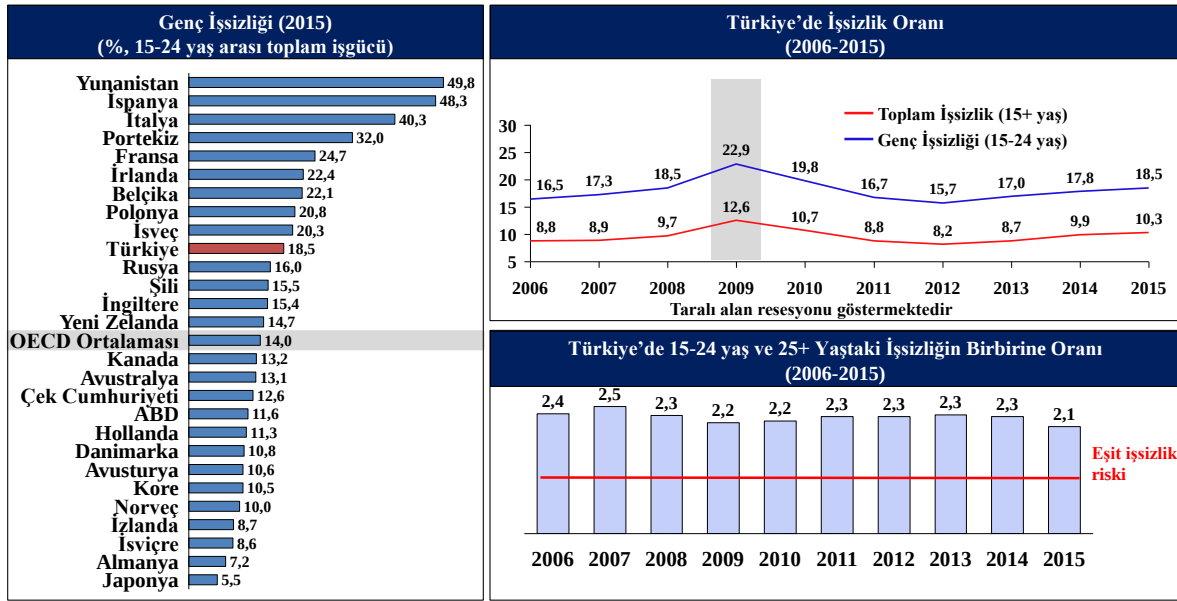
|               |             |             |             |             |             |            |             |             |             |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Yükseköğretim | 79,8        | 71,0        | 11,0        | 86,2        | 79,6        | 7,6        | 71,6        | 59,9        | 16,3        |
| <b>Toplam</b> | <b>51,3</b> | <b>46,0</b> | <b>10,3</b> | <b>71,6</b> | <b>65,0</b> | <b>9,2</b> | <b>31,5</b> | <b>27,5</b> | <b>12,6</b> |

Kaynak: TÜİK, TEPAV hesaplamaları

Not: I - İşgücüne Katılım Oranı, II – İstihdam Oranı, III – İşsizlik Oranı

**Türkiye’de işgücüne katılım oranı, eğitim düzeyi açısından incelendiğinde de kategoriler arasında anlamlı bir değişim olduğu görülmektedir.** 2015 yılı Türkiye işgücü piyasası verilerini, cinsiyet ve eğitim kırımları ile gösteren Tablo 2.1-1’de görülebileceği üzere, okuma-yazma bilmeyen nüfus arasında işgücüne katılım oranı, diğer eğitim seviyelerine kıyasla çok daha düşüktür. Eğitim seviyesi arttıkça işgücüne katılım oranı da yükselmektedir. Erkeklerde eğitim seviyesi ile işsizlik oranı arasında ters yönlü bir ilişki olduğu (eğitim seviyesi arttıkça işsizliğin azaldığı) ancak kadınlarda böyle bir ilişkinin olmadığı dikkat çekmektedir. Aksine kadınlarda işsizliğin lise ve meslek lisesi mezunları arasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla belli mesleki becerilere sahip olmanın kadınların iş bulmasını kolaylaştırmadığı söylenebilir.

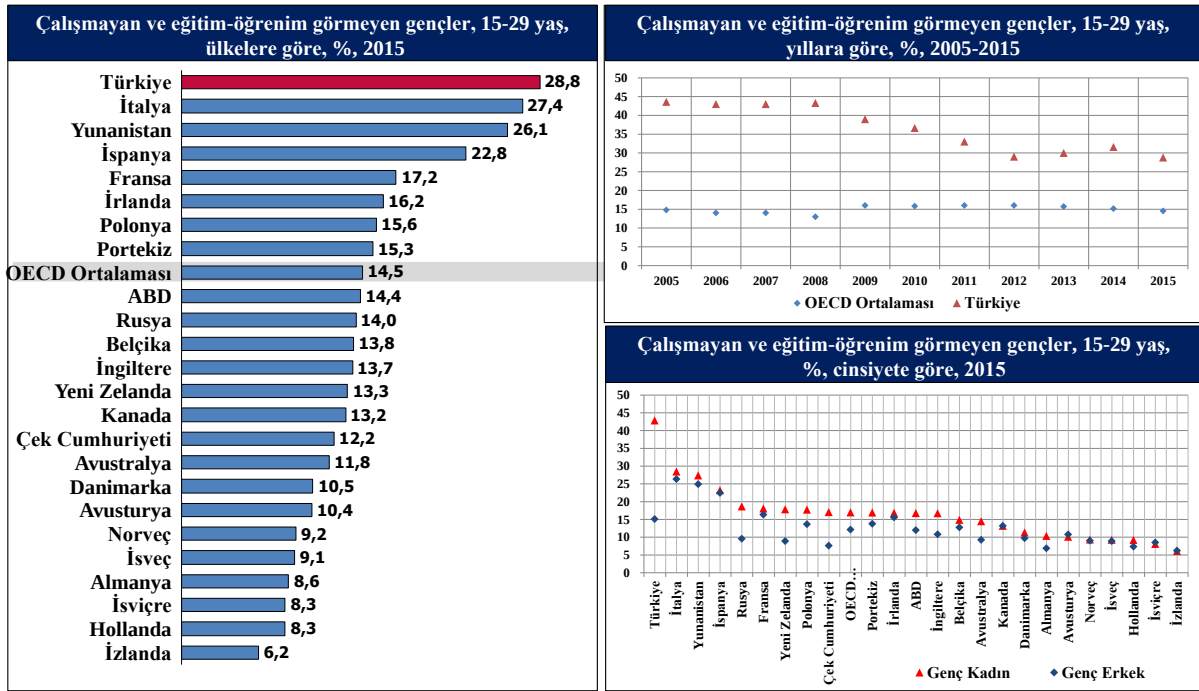
### Şekil 2.1-2 Gençlerde işsizlik



Kaynak: OECD, TÜİK

**Türkiye’de işgücü piyasasına ilişkin en önemli sorunlardan bir diğeri ise genç işsizliğidir.** Şekil 2.1-2, gençlerde işsizliğe ilişkin bazı göstergeler sunmaktadır. Verilerden de görülebileceği üzere, yaklaşık yüzde 20’ye ulaşan düzeyiyle Türkiye’de genç işsizlik oranı yüzde 14 olan OECD ortalamasının üzerindedir. Ayrıca, genç işsizliği Türkiye’nin genel işsizlik oranından da her zaman daha yüksek olmuştur. Yetişkin işsizliği (25+) ve genç işsizliği karşılaştırıldığında da gençlerdeki işsizliğin yetişkinlerdeki işsizliğin iki katı olduğu görülmektedir.

Şekil 2.1-3 Çalışmayan ve eğitim-öğrenim görmeyen gençler (NEET, 15-29 yaş grubu)



Kaynak: Bir Bakışta Toplum 2016, OECD

İşsizlik oranı yaygın kullanılan bir işgücü piyasası göstergesi olsa da, 15-29 yaş arasındaki nüfusun büyük bir bölümünün eğitim veya öğretim faaliyetinde bulunduğu ve işgücü arzına dahil olmadıkları göz önünde bulundurularak, daha net bir değerlendirme yapmak için ne istihdam ne de eğitimde olan genç nüfus oranı üzerinden bir değerlendirme yapmak daha uygun olacaktır. Şekil 2.1-3'teki veriler, 2015 yılında Türkiye'de 15-29 yaş aralığındaki nüfusun yaklaşık yüzde 29'unun çalışmadığını ve eğitim-öğretim görmediğini göstermektedir. Buna karşın söz konusu oran OECD ülkelerinde ortalama yüzde 14,6'dır. Türkiye, istihdam ve eğitim dışında kalan gençlerin oranı ile OECD ülkeleri arasında en üst sırada yer almaktadır. Ayrıca Türkiye'de eğitim ve istihdam dışında kalma oranı genç kadınlarda genç erkeklere göre çok daha yüksektir.

Tüm bu veriler, Türkiye'de genç neslin okuldan işe geçişte yaşadığı sıkıntıların birer göstergesidir. Gençler için daha rahat bir geçiş süreci oluşturmak, istihdam politikalarının birincil hedeflerinden olmalıdır. Bunun için eğitim sistemi, işgücü piyasasında talep edilen ve ekonomideki yapısal dönüşüme uygun beceriler doğrultusunda yeniden yapılandırılmalıdır. Yeniden yapılandırmanın sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, genç işsizliğin ortaya çıkmasının altında yatan beceri uyumsuzluğu sorununun ele alınmasını gerektirir. Alt bölümde kısaca bu sorundan bahsedilecektir.

## 2.2 İşgücü Piyasasındaki Beceri Uyumsuzluğu Sorunu

Teknolojik gelişmeler teknolojiyi kullanma becerilerine sahip çalışanlara olan talebi artırmaktadır. Yeni teknolojilerin ancak nitelikli personeller tarafından kullanılabileceği düşüncesi, niteliğe olan talebi artırırken, bu teknolojik inovasyonların ve otomasyon süreçlerinin niteliksiz işleri yapabilecek personelin yerini alması vasıfsız işçilere olan talebi azaltmaktadır.<sup>7</sup> Ancak becerilere (niteliğe) olan ihtiyacın giderek arttığı işgücü piyasasında, beceri arzı ile beceriye olan talebin aynı

<sup>7</sup> Acemoglu, D. and Zilibotti, F. (2001). *Productivity differences*. The Quarterly Journal of Economics, 116:2, 563-606

hızda artmaması, genel olarak *beceri uyumsuzluğu* olarak adlandırılan, kişilerin eğitimlerinin ya da becerilerinin altında veya üstünde olan işlerde çalıştığı, işverenlerin kalifiye eleman bulmakta zorlandığı veya güncel olmayan beceri setlerine sahip bireylerin işsiz kaldığı durumları ortaya çıkarabilir.

**İşverenlerin aradıkları niteliklerde personel bulma konusunda yaşadıkları zorlukların çeşitli kaynakları olabilir. Bunlardan ilki, beceri açığı problemidir.** Firmanın bulunduğu konum, çalışma saatlerinin süresi, uygulanan ücret politikası, sunulan yan haklar, firmanın yönetsel başarısı, kurumsallaşma becerisi, çalışanların bir kariyer patikasının olup olmaması gibi firma özelindeki mikro ölçekli koşullar, aranan becerilere sahip kişilerin söz konusu firmadaki açık pozisyonlara ilgi duymasını sağlayabilir veya engelleyebilir. Bununla birlikte söz konusu mikro koşullar firma lehinde bir durum ortaya çıkarsa bile yapılacak işin niteliği de kişilerin bu açık pozisyonlara başvurmamasına neden olabilir. İlk durum genel anlamıyla niceliksel bir beceri açığı sorununa, ikinci durum ise niteliksel bir probleme işaret edebilir.

**Niteliksel veya niceliksel, hangi nedenle ortaya çıkarsa çıksın beceri açığı sorununun tek bir firma ile sınırlı kalmayacağı, makro ölçekte pek çok firmayı ve sektörü etkisi altına alacağı; ayrıca işsizlik, verimsizlik, rekabet gücü gibi alanlardaki sorunları tetikleyeceği ve derinleştireceği açıktır.** Bununla birlikte beceri açığı sorununun her sektörü aynı derecede etkileyeceği söylenemez. Keza birçok çalışma, özellikle teknik kapasitesi yoğun sektörlerde işverenlerin nitelikli eleman bulmakta zorlandığını ortaya koymuştur. Örneğin OECD tarafından hazırlanan bir raporda, gelişmekte olan ülkelerde beceri açığı sorununun en sık makine ve motorlu araçlar sektöründe, en az da gıda, kimya ve hizmetler sektörlerinde ortaya çıktığı gösterilmiştir.<sup>8</sup>

**Makro ölçekteki beceri açığı sorununun giderilmesi için yapılabilecekler üzerine düşünürken, konuyu beşeri sermayenin dolayısıyla eğitim sisteminin dinamiklerinden bağımsız bir şekilde ele almamak gerekir.** Örneğin, OECD tarafından yapılan bir çalışmada Ukrayna’da yaşanan beceri açığı sorununun, yüksek okuma-yazma ve okullaşma oranlarına rağmen eğitim sisteminden kaynaklandığı ileri sürülmüştür.<sup>9</sup> Eğitim sisteminin sadece teorik altyapı sunması, eğitimciler ve özel sektör arasında yeterli işbirliğinin olmaması, Ukrayna’da özellikle tarım işleri ve yenilenebilir enerji sektöründeki beceri açığının ana kaynağı olarak gösterilmiştir. Eğitim sisteminin teknolojik dönüşümle, otomasyon süreçleri ve pratik bilgilerle entegre olmamasından kaynaklanan bu gibi durumlarda, özellikle yeni mezunların ve gençlerin iş bulma süreçleri bir hayli sancılı olmaktadır.<sup>10</sup>

**Eğitim sistemi işverenlerin ihtiyaçlarına göre tasarlanırsa bile becerilerin iş hayatında tam olarak karşılığını bulamamasından kaynaklı beceri uyumsuzlukları da söz konusu olabilir.** Örneğin, Avrupa’daki işçilerin yüzde 10’u ile yüzde 33’ü arasında bir kısmının, yaptığı iş için fazla eğitilmiş oldukları tahmin edilmektedir.<sup>11</sup> Ancak gelişmekte olan ülkelerde, “fazla nitelikli olma” sorunundan daha çok yetenek/beceri/nitelik açığı problemleri ile karşılaşmaktadır.<sup>12</sup>

**Beceri uyumsuzluğu, ürün/hizmet kalitesinin azalması, işe alım süreçlerinin uzaması, işe yeni başlayacak ya da halihazırda çalışan personelin niteliklerinin artırılması için yapılması gereken**

<sup>8</sup> Melguizo A. and Perea J. (2016). *Mind the skills gap! Regional and industry patterns in emerging economies*. OECD Development Centre, Working Paper No:329.

<sup>9</sup> OECD Eurasia Competitiveness Programme. (2015). *Identifying and Addressing Skills Gaps in Ukraine*.

<sup>10</sup> McGowan, M. A. and Andrews D. (2015). *Skill Mismatch and Public Policy in OECD Countries*. OECD Economic Department, Working Paper No:1210.

<sup>11</sup> ILO. (2014). *Skills mismatch in Europe : statistics brief*. International Labour Office, Department of Statistics.

<sup>12</sup> Manpower Talent Shortage Survey, 2016

**eğitim harcamalarının artması, mevcut personelin iş yükünün artması, buna bağlı olarak verimsizlik sorunlarının yaşanması, firmanın rekabet gücünün azalması gibi birçok soruna neden olmaktadır.** Firma ölçeğindeki bu sorunların birleşmesi ise ülke genelinde büyüme ve uluslararası rekabetçilik gibi birçok alanı etkilemektedir.

**Ekonomik maliyeti bu denli yüksek olan beceri uyumsuzluğu sorununun çözülebilmesi için mikro ölçekte işverenlerin, şirketlerinin çalışanlar tarafından tercih edilebilir olmasını sağlamaları ve mevcut çalışanların niteliklerini artırmayı şirket politikası haline getirmeleri önemlidir.** Bu, hem firmaların ihtiyaçları doğrultusunda personel istihdam edebilmesi hem de mevcut çalışanlarını elinde tutabilmesi için gereklidir. Örneğin çalışanlar için belirli görev tanımlarının yapılmış olması, şirketteki süreçlere ilişkin fikir belirtmelerinin teşvik edilmesi, hakkaniyetli ve performansın göz önünde bulundurulduğu bir ücret politikasının izlenmesi, terfi mekanizmalarının tanımlı olması ve terfi etmek konusunda tüm çalışanlara fırsat eşitliğinin tanınmış olması, yapılabilecek şirket içi uygulamalar arasında sayılabilir. Çalışanların kişisel ve mesleki gelişimlerine önem verilmesi ve bu amaçla kurum içi eğitim faaliyetlerinin sistematik hale getirilmesi, üniversite-özel sektör, meslek lisesi-sanayi işbirliğinin artırılması da şirketlerin insan kaynağının niteliklerini ihtiyaçları doğrultusunda artırabilmesi için gereklidir.

**Beceri uyumsuzluğu sorununun giderilmesi için makro ölçekte yapılması gereken ise mesleki eğitimin pratik bilgilerle harmanlanması ve ekonominin ihtiyaçlarına göre yeniden tasarlanmasıdır.** Ancak mesleki eğitimin yalnızca teknik becerileri kazandırmaya odaklanması yeterli değildir. İşverenler, teknik becerilerin yanı sıra sosyal becerilerin gelişmiş olmasını da arzu etmektedir. Örneğin 2016 yılında yapılan bir çalışma, işverenlerin teknik alanlardan ziyade sosyal, duygusal ve algılara yönelik becerilerle ilgili alanlarda beceri uyumsuzluğu sorunu ile daha sık karşılaştığını ortaya koymuştur.<sup>13</sup> Bu nedenle beceri uyumsuzluğu sorunuyla mücadele eden kamu politikalarının, mesleki eğitimi, teknik ve sosyal becerilerin bir bütün olarak kazandırılmasını hedefleyen bir program olarak ele alması gerekir.

**Raporun bundan sonraki bölümünde seçili bölgeler ve sektörlerdeki beceri uyumsuzluğunu anlamak üzere gerçekleştirilen ve elde edilen veriler doğrultusunda işgücü piyasasının arz ve talep yönlü ihtiyaç analizini yapmayı amaçlayan saha çalışması, yöntem, analizler ve bulgular çerçevesinde anlatılacaktır.**

### 3 MESLEKİ EĞİTİM İHTİYAÇ ANALİZİ: SAHA ÇALIŞMASI

**Mesleki eğitimin sorunları ve geliştirilmesine ilişkin bir çalışmanın etkili ve gerçekçi bir politika önerisi sunabilmesi için iş dünyasının ihtiyaçlarını ve öğrencilerin (potansiyel çalışanların) beklentilerini araştırması ve bunları mümkün olduğunca kesiştirebilmesi gereklidir.** Beceri ve istihdam açığı olan herhangi bir meslek koluna nitelikli ilgiyi artırabilmek için sadece eğitim programlarını iyileştirmek ve ulaşılabilir kılmak yeterli olmayacaktır. Tasarlanan eğitim süreçlerinin günümüz gençlerinin beklentileriyle ve ekonomide talep edilen beceri setleri ile uyumlu olması gerekmektedir. Bu nedenle TEPAV, Nisan 2015 - Temmuz 2015 döneminde Türkiye'deki mesleki eğitimin ihtiyaçlarını doğru bir şekilde tespit edebilmek amacıyla 749 işveren ve 1.398 üniversite öğrencisini kapsayan bir saha çalışması gerçekleştirmiştir. İşverenlerle yapılan görüşmelerin 67 tanesi TEPAV proje ekibi tarafından derinlemesine mülakatlar şeklinde ve yüz yüze gerçekleştirilmiştir.

<sup>13</sup> Cunningham, W. and Villaseñor, P. (2016). *Employer Voices, Employer Demands, and Implications for Public Skills Development Policy Connecting the Labor and Education Sectors*. World Bank Policy Research Working Paper No. 7582.

Böylelikle işveren anketlerinin, sürecin daha sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlayacak şekilde revize edilebilmesi ve firmaların çalışanlardan beklentilerine ilişkin daha detaylı görüş alınması mümkün olmuştur. Çalışmanın güven aralığını korumak için analizlerde cevap oranları en yüksek 492 firma ve 1389 öğrenci örneklem olarak seçilmiştir.

### 3.1 İşveren Anketleri

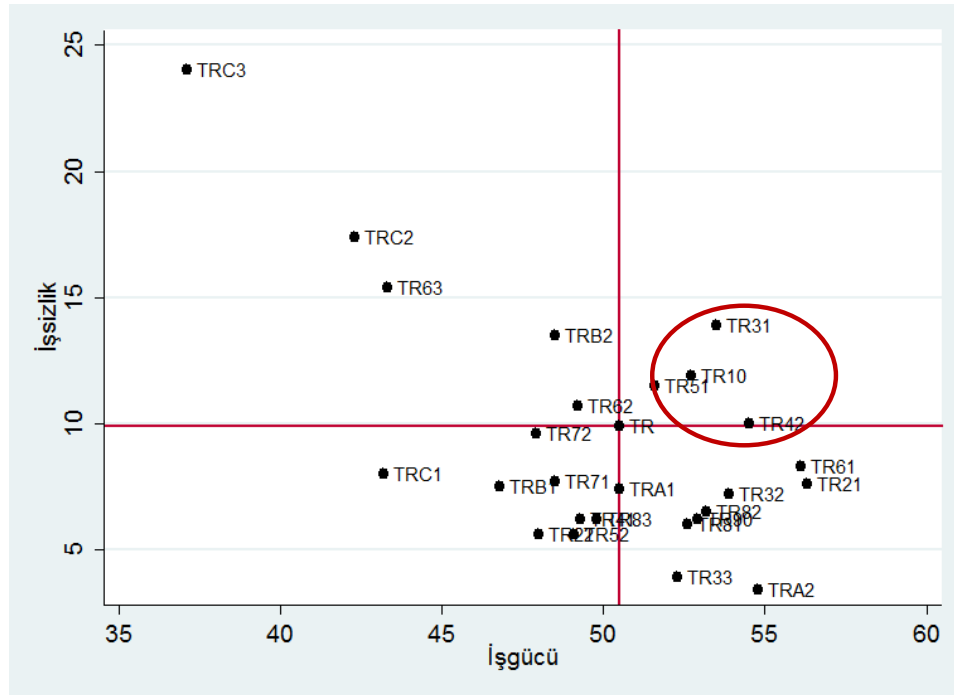
#### 3.1.1 Anketin Tasarım Süreci

**Firmalara uygulanan ankette yer alan sorular beş temel kategoriye ayrılabilir.** Bunlar, firmaya ilişkin genel bilgiler, firma içindeki beceri-görev uyumu/uyumsuzluğu, işe alım prosedürleri, firma içindeki açık pozisyonlar ve bu açık pozisyonlar için aradıkları beceriler, çalışanlarına sundukları imkanlar (örneğin kurum içi eğitimler).

**Görüşülecek firmaların bölge ve sektör kısıtlarını belirlemek için aşağıdaki yöntem kullanılmıştır.**

**Bölge tespiti:** Bu raporun bölgesel kapsamı, Türkiye’deki 12 Düzey-2 bölgesinin işgücüne katılım oranları ve işsizlik oranlarına göre belirlenmiştir. Buna göre ilgili göstergeleri Türkiye ortalamasının üzerinde olan dört bölgeye, İstanbul (TR10), Ankara (TR51), İzmir (TR31) ve Doğu Marmara (TR42)<sup>14</sup> bölgelerine odaklanılmıştır.

**Şekil 3.1-1 Bölge seçimi (2014 yılı işsizlik ve işgücüne katılım oranlarına göre, %)**



**Sektör tespiti:** Sektör seçimi için Sosyal Güvenlik Kurumunun (SGK) istihdam ve işyeri istatistiklerinden yararlanarak veri tabanındaki 88 alt sektör için belirlenen üç filtre çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Söz konusu filtreler:

<sup>14</sup> Genelde Kocaeli.

1. Ortalama işyeri büyüklüğü (sektördeki toplam istihdamın sektördeki toplam işyeri sayısına oranı): Bu filtreyle istihdam potansiyeli yüksek olan sektörlerle odaklanmak amaçlanmıştır.
  - a. Bu filtreden geçen 26 sektör olmuştur.
2. Kadın istihdam oranı: Proje çerçevesinde genç ve kadın istihdamını artırmaya katkı sunmak hedeflendiğinden kadınların çalışma potansiyeli olan sektörlerle öncelik verilmek istenmiştir.
  - a. Önceki filtreden geçen 26 sektörden yalnızca 7 tanesi bu filtreden de geçmiştir.
3. 2010-2014 dönemindeki ihracat büyüme oranı: Proje kapsamında öncelikli olarak hızlı büyüyen sektörlerle odaklanılmak istenmiştir. Sektörlerin son 5 yıllık ihracat performansları sektörel büyümelere ilişkin izlenim verdiğinden bu çerçevede değerlendirilerek filtrelerle dahil edilmiştir.
  - a. Önceki filtreden geçen 7 sektörden 3 tanesi son filtreden de geçebilmiştir.

**İlk üç kritere göre seçilen 3 alt sektör:**

- NACE kodu: 21 (Temel farmakolojik ürünlerin ve farmakolojik preparatların imalatı)
- NACE kodu: 26 (Bilgisayar, elektronik ve optik ürünlerin imalatı)
- NACE kodu: 13 (Tekstil ürünlerinin imalatı)

**İhracat kriteri hizmetler sektörünü dışarıda bıraktığı için ve çalışmaya bu sektörlerde faaliyet gösteren firmaları da dahil edebilmek amacıyla üçüncü kriter dahil edilmeden bir kez daha filtreleme yapılmıştır.** İstihdam kapasitesi ile kadın istihdamı filtrelerini geçen ilk üç sektör saha çalışması sürecine direkt dahil edilmiştir.

İlk iki kriter yoluyla hizmetler sektöründen seçilmiş 3 sektör:

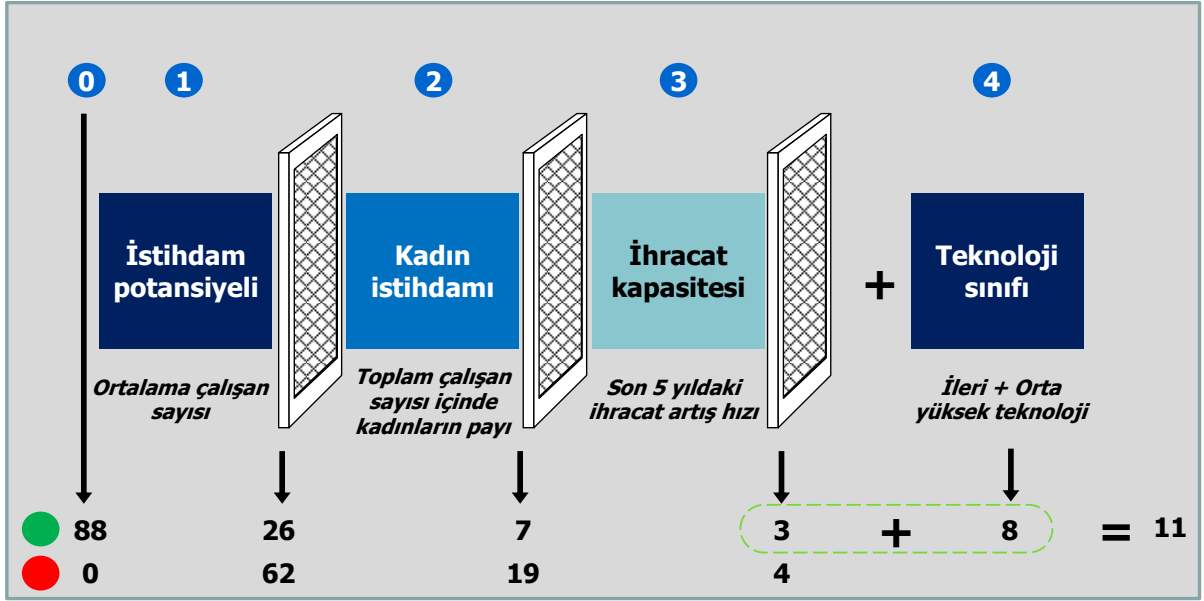
- NACE kodu: 55 (Konaklama)
- NACE kodu: 63 (Bilgi hizmeti faaliyetleri)
- NACE kodu: 85 (Eğitim)

**Son olarak, imalat sanayiindeki örnekleme artırabilmek ve daha yüksek sayıda firmaya ulaşabilmek için, yukarıdaki anlatılan üç kriteri geçerek seçilen üç birincil sektöre, yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünleri imal eden ve Türkiye ekonomisi için önemli olduğu düşünülen sekiz alt sektör daha eklenmiştir.**

Yüksek ve orta yüksek teknoloji ürünlerinin imal edildiği 8 sektör:

- NACE kodu: 20 (Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı)
- NACE kodu: 22 (Kauçuk ve plastik ürünler imalatı)
- NACE kodu: 23 (Metalik olmayan ürünler imalatı)
- NACE kodu: 25 (Makine ve ekipman hariç üretilmiş metal ürünlerinin imalatı)
- NACE kodu: 28 (Makine imalatı)
- NACE kodu: 30 (Diğer ulaşım ekipmanlarının imalatı)
- NACE kodu: 32 (Diğer imalat)
- NACE kodu: 33 (Makine ve ekipman kurulumu ve onarımı)

Tablo 3.1-1 Endüstriyel faaliyet kollarının belirlenmesinde izlenen yöntem



Talep taraflı ihtiyaç analizi için yukarıda bahsedilen yöntemle belirlenen 14 sektörden 749 firma ile görüşülmüştür. İşveren anketlerinin verileri, firma sahipleri, genel müdürleri, insan kaynakları müdürleri ve firma hakkında bilgi verebilecek diğer üst düzey yöneticileri ile yapılan yüz yüze görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Bu görüşmelerin yapılabilmesi için öncelikle TOBB Sanayi Veri Tabanı'ndan çekilen bilgiler doğrultusunda yaklaşık 15 bin firma en az 3 kere aranmış ve proje hakkında bilgilendirilmiştir. Bu firmalar proje ile ilgilendiğini ve çalışmaya katkı sunmak istediklerini belirttikleri takdirde, her iki taraf için de uygun olan bir görüşme zamanı belirlenerek, firmalara görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

### 3.1.2 Betimsel İstatistikler

Çalışmanın güvenilirliğini sağlayabilmek için gerçekleştirilen 749 görüşmeden sağlıklı ve cevaplanan soru sayısı en yüksek olan 492 firmanın verisi analizlere dahil edilmiştir. İllere ve sektörlere göre örnekleme dahil edilen firma sayıları Tablo 3.1-2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1-2 İllere ve sektörlere göre görüşülen firma sayıları

| Sektörler | Sektör Adı                                      | Ankara | İstanbul | İzmir | Kocaeli | Genel Toplam |
|-----------|-------------------------------------------------|--------|----------|-------|---------|--------------|
| 13        | Tekstil Ürünleri İmalatı                        | 2      | 36       | 4     |         | 42           |
| 20        | Kimyasal Ürünleri İmalatı                       | 7      | 15       | 7     | 3       | 32           |
| 21        | Eczacılık ve Eczacılığa İlişkin Malzeme İmalatı | 2      | 5        | 1     |         | 8            |
| 22        | Kauçuk ve Plastik Ürünler İmalatı               | 12     | 30       | 2     | 2       | 46           |
| 23        | Metalik Olmayan Ürünler İmalatı                 | 5      | 14       | 1     | 6       | 26           |

|                     |                                         |           |            |           |           |            |
|---------------------|-----------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| 25                  | Fabrikasyon Metal Ürünler               | 24        | 62         | 16        | 11        | 113        |
| 26                  | Bilgisayar, Elektronik ve Optik Ürünler | 3         | 18         | 5         | 1         | 27         |
| 28                  | Makine ve Ekipman İmalatı               | 10        | 29         | 16        | 5         | 60         |
| 30                  | Diğer Ulaşım Araçları İmalatı           |           | 2          | 2         |           | 4          |
| 32                  | Diğer İmalatlar                         | 3         | 3          | 4         | 1         | 11         |
| 33                  | Makine ve Ekipman Kurulumu ve Onarımı   | 1         | 7          | 6         | 1         | 15         |
| 55                  | Konaklama                               | 6         | 36         | 9         | 1         | 52         |
| 63                  | Bilgi Hizmet Faaliyetleri               | 2         | 10         | 2         | 1         | 15         |
| 85                  | Eğitim                                  | 6         | 23         | 7         | 5         | 41         |
| <b>Genel Toplam</b> |                                         | <b>83</b> | <b>290</b> | <b>82</b> | <b>37</b> | <b>492</b> |

**Temsil gücü kuvvetli bir analiz için, örneklemin, illere ve sektörlerle göre dağılımları söz konusu illerdeki popülasyon ile uyumlu olmalıdır.** Örneğin Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre Ankara, İstanbul, Kocaeli ve İzmir'deki firmaların yüzde 10,1'i tekstil sektöründe hizmet verirken, analize dahil edilen firmaların yüzde 8,5'i tekstil sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu gibi farklılıkları her sektörde ve her ilde ortadan kaldırmak için SGK 2014 İstatistik Yılığında yayımlanan illere ve sektörlerle göre işyeri sayıları baz alınarak firma verileri ağırlıklandırılmıştır.<sup>15</sup> Betimleyici istatistikler dahil olmak üzere, tüm analizlerde ağırlıklandırılmış örneklem kullanılmıştır.

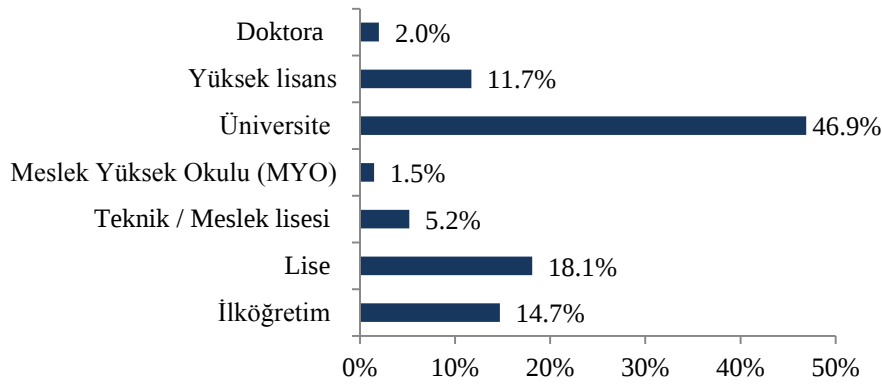
#### Yapılan analizlere göre firmalara ilişkin temel bilgiler şöyledir:

- Firmaların toplam çalışan sayısı ortalama 78, ortalama erkek çalışan sayısı 51, ortalama kadın çalışan sayısı 26'dır.
- Görüşülen şirketlerin ortalama yaşı (firma kuruluş tarihi itibarıyla) 18'dir.
- Örneklemin yüzde 40,9'u limited şirket, yüzde 28,3'ü anonim şirket ve yüzde 25,8'i gerçek kişi ticari işletmesi statüsüne sahiptir.
- Şirketlerin yüzde 44'ü aile şirkettir. Aileden veya aile dışından ortakları olan firmaların oranı yüzde 46'dır.
- Firmaların yüzde 43'ü ihracat yapmaktadır.
- Firmaların yüzde 38'i Ar-Ge veya Ür-Ge faaliyetleri gerçekleştirilmektedir.
- Firmaların yüzde 15'inde bilgi teknolojileri birimi bulunmaktadır.
- Şirketlerin yüzde 36'sı yönetim kadrosunda, şirket kurucuları/ortakları dışında, şirket kararlarında söz sahibi olan en az bir profesyonel yöneticiye yer vermektedir.
- Firmaların yaklaşık yüzde 61'inde en yüksek seviyedeki karar verici konumunda olan kişi üniversite ve üstü düzeyde eğitime sahiptir. (Şekil 3.1-2).

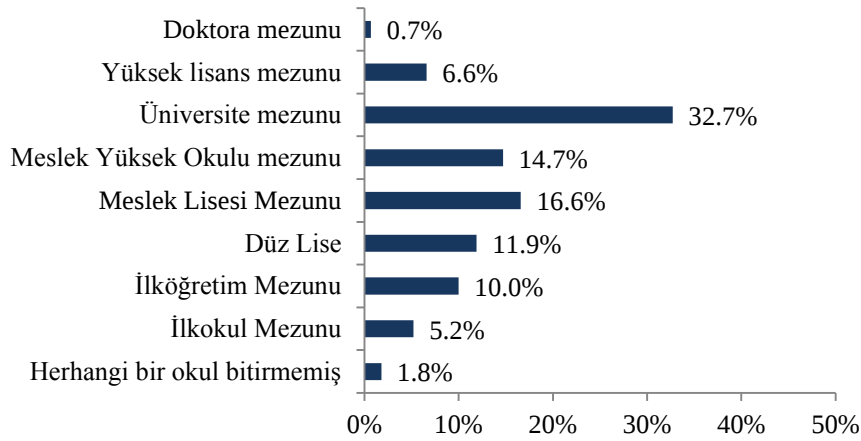
<sup>15</sup> Ağırlıklandırma yönteminin detayları için Ek – 1 bölümünü inceleyebilirsiniz.

- Firmalarda üniversite ve üstü düzeyde eğitime sahip çalışanların oranı yüzde 40'tır. Çalışanların yaklaşık yüzde 31'i meslek lisesi veya meslek yüksekokulu mezunudur (Şekil 3.1-3).
- Çalışanların yüzde 24,4'ü nitelik gerektirmeyen meslek gruplarında istihdam edilirken, yaklaşık yüzde 44'ü teknik bilginin yoğun olduğu iş kollarında (profesyonel meslek grupları, teknisyenler, teknikerler, tesis ve makine operatörü, montajcılar) istihdam edilmektedir (Tablo 3.1-3).

**Şekil 3.1-2 Firmada en yüksek seviyedeki karar verici konumundaki kişinin eğitim seviyesi nedir? (%)**



**Şekil 3.1-3 Çalışanlarınızın eğitim durumuna göre dağılımını belirtiniz. (%)**



**Tablo 3.1-3 İşyerinizde çalışmakta olan mevcut personel sayısını fiilen yaptıkları işlere göre belirtir misiniz? (%)**

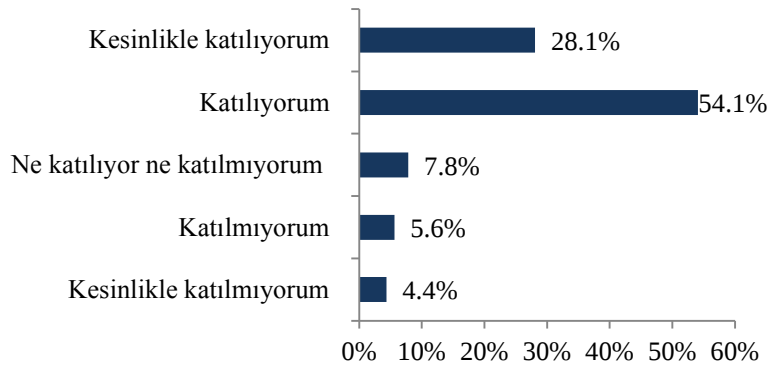
|                                                                      | Dağılım |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Yöneticiler</b>                                                   | 10,0%   |
| <b>Profesyonel meslek grupları</b>                                   | 11,4%   |
| <b>Teknisyenler, teknikerler ve yrd. profesyonel meslek grupları</b> | 17,2%   |

|                                                        |       |
|--------------------------------------------------------|-------|
| Büro hizmetlerinde çalışan elemanlar                   | 11,6% |
| Hizmet ve satış elemanları                             | 7,1%  |
| Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları | 0,2%  |
| Sanatkârlar ve ilgili işlerde çalışanlar               | 2,6%  |
| Tesis ve makine operatörleri ile montajcılar           | 15,3% |
| Nitelik gerektirmeyen meslekler                        | 24,4% |
| Silahlı kuvvetler ile ilgili meslekler                 | 0,2%  |

### 3.1.3 Analiz I: Sorun Tespiti

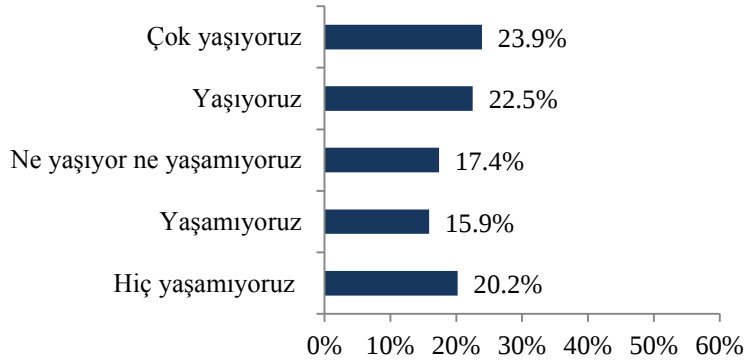
İşveren anketleri, içeriği itibarıyla işgücü piyasasında yaşanan beceri uyumsuzluğu ve nitelikli emek arzı gibi sorunların boyutlarını göstermektedir. Anket sonuçlarına göre şirketlerin çoğunluğu, mevcut çalışanları ile beceri uyumsuzluğu problemi yaşamamaktadır. Nitekim “‘Çalışanlarımızın sahip olduğu beceriler şirketimizin ihtiyaçlarıyla uyumlu.’ Bu ifadeye ne ölçüde katıldığınızı belirtir misiniz?” sorusuna firmaların yüzde 82,2’si ‘kesinlikle katılıyorum’ veya ‘katılıyorum’ yanıtını vermiş, sadece yüzde 10’u bu ifadeye ‘katılmadıklarını’ ya da ‘kesinlikle katılmadıklarını’ belirtmiştir (Şekil 3.1-4).

**Şekil 3.1-4 “Çalışanlarımızın sahip olduğu beceriler şirketimizin ihtiyaçlarıyla uyumlu” Bu ifadeye ne ölçüde katıldığınızı belirtir misiniz?**



Firmaların çoğunluğu çalışanları ile ilgili beceri uyumsuzluğu sorunu yaşamasa da istedikleri beceri setine sahip yeni personel bulma konusunda birtakım sorunlar yaşamaktadır. “İstedığınız niteliklere sahip personel bulma konusunda sıkıntı yaşıyor musunuz?” sorusuna firmaların yüzde 46,4’ü ‘çok yaşıyoruz’ veya ‘yaşıyoruz’, yüzde 36,1’i ise ‘yaşamıyoruz veya ‘hiç yaşamıyoruz’ yanıtlarını vermiştir (Şekil 3.1-5). Nitelikli yeni personel bulabilme konusundaki sıkıntılar, beceri uyumsuzluğu sorununa kıyasla müşterek bir problemdir.

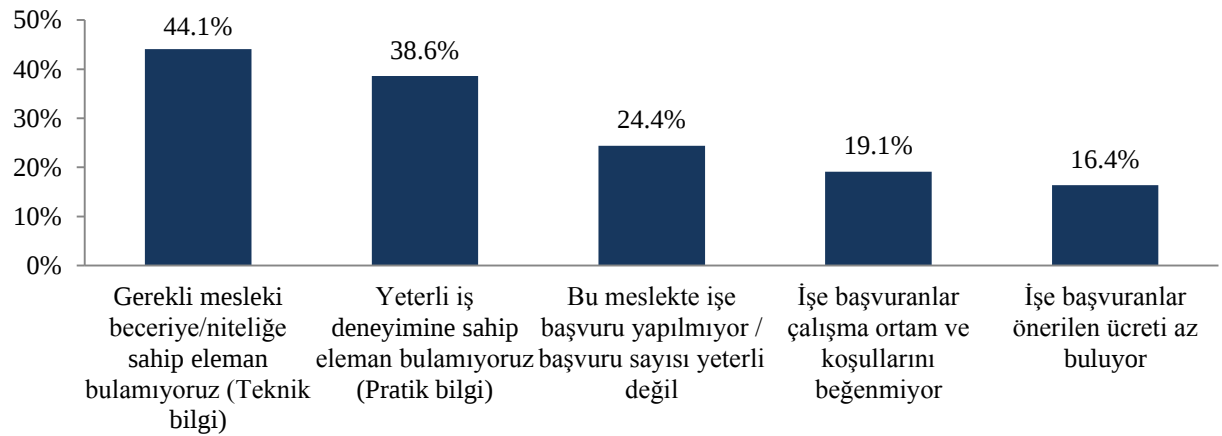
Şekil 3.1-5 İsteddiğiniz becerilere sahip personel bulma konusunda sıkıntı yaşıyor musunuz?



Şirketlere, eleman temininde yaşanan bu sıkıntıların nedenleri sorulduğunda, nitelikli ve deneyimli eleman eksikliği en önemli sorunlar olarak öne çıkmıştır. İstedikleri becerilere sahip personel bulma konusunda ‘hiç sıkıntı yaşamıyoruz’ diyen firmalar haricindeki firmaların yaklaşık yüzde 44’ü nitelik açığını, yüzde 39’u deneyim eksikliğini ve yüzde 24,4’ü arz eksikliğini bu konudaki sıkıntının nedeni olarak görmektedir (Şekil 3.1-6).

Aranan becerilere sahip personel temininde yaşanan sorunlar sektörlere göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin hizmet sektöründeki firmaların sadece yüzde 14’ü arz eksikliğini bir sorun olarak görürken, sanayiciler için arz eksikliği çok daha sıklıkla rastlanılan bir sorundur. Sanayi sektöründeki firmaların yaklaşık yüzde 34’ü personel aradıkları mesleklerdeki pozisyonlar için yeterli başvuru yapılmadığını belirtmiştir. Nitekim anket sonuçlarına göre, temin sıkıntısına en fazla teknik eleman/teknisyen, torna tesviyeci, kaynakçı, operatör gibi meslek kollarında rastlanılmaktadır.

Şekil 3.1-6 Aşağıdaki ifadelerden hangileri belirttiğiniz bu meslek/mesleklerde eleman bulma sıkıntınızın sebeplerini ifade etmektedir?



Anket verilerine göre işverenlerin, yeni personel bulma konusunda zorlandıkları ve başvuran adayların özellikle teknik ve pratik bilgilerini eksik buldukları söylenebilir. İşverenlere, istihdamında zorlandıkları bu meslek kollarında çalışacak kişilerde aranan en önemli üç beceri sorulduğunda da “eğitilmiş/bilgili olmalı” (% 21,4), “deneyimli/tecrübeli olmalı” (%17,4) ve “yetenekli olmalı” (%5,8) cevapları ön plana çıkmıştır.

**Nitelikli eleman temininde zorlanılan meslek kollarında şu an açık pozisyon varsa bu pozisyonların istihdamı için mesleki eğitimin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.** Görüşülen firmaların yüzde 38'i şu anda açık pozisyonları olduğunu belirtmiştir. Açık pozisyonu olan firmaların ise yaklaşık yüzde 65'i istediği becerilere sahip personel bulma konusunda sıkıntı yaşamaktadır. Dahası, firmalara açık pozisyon olan meslek kolları sorulduğunda, en çok açık pozisyona sahip meslek kollarının eleman temininde zorlanılan meslek kolları ile örtüştüğü gözlemlenmiştir. Yukarıda da belirtildiği üzere bu sıkıntıların ana nedeni olan beceri eksikliğini eğitimlerle gidermek, açık pozisyonların sağlıklı istihdamını da kolaylaştıracaktır.

**Diğer taraftan, daha önce iş deneyimi olmayan birinin istihdamında önem verilen kriterler arasında takım çalışmasına yatkınlık, sosyal becerilerin pozisyonla örtüşmesi, kariyer hedefi gibi sosyal nitelikler de ön plana çıkmaktadır (Tablo 3.1-4).** Üniversite, meslek yüksekokulu ya da meslek lisesi mezunu olup ilk kez işe başvuracak adaylarda aranan özellikler arasında sosyal becerilerin en az teknolojik bir beceri olan bilgisayar bilgisi kadar öne çıkması, mesleki eğitim sisteminin, sadece teknik ve pratik eğitimlerle sınırlandırılmaması, aynı zamanda öğrencilerin sosyal becerilerini (problem çözme, analitik düşünme, iletişim gibi becerilerini) de geliştirmesi gerektiğini işaret etmektedir.

**Tablo 3.1-4 Daha önce iş deneyimi olmayan birini işletmenizde istihdam etmek için aşağıdaki ifadelere ne derece önem verdiğinizizi belirtir misiniz? (Önem veriyoruz + Kesinlikle önem veriyoruz diyenler, %)**

|                                                      | Üniversite | Meslek Yüksek Okulu | Meslek/Teknik Lise | Düz Lise ve Altı |
|------------------------------------------------------|------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Takım çalışmasına yatkın olması                      | 95.1%      | 92.7%               | 87.3%              | 79.7%            |
| Uzun süre işletmenizde çalışmaya istekli olması      | 85.7%      | 84.0%               | 84.1%              | 85.4%            |
| Sosyal becerilerinin çalışacağı pozisyonla örtüşmesi | 85.0%      | 72.7%               | 68.1%              | 61.1%            |
| Bilgisayar kullanma becerisi                         | 84.8%      | 80.3%               | 61.4%              | 46.9%            |
| Kariyer hedefi                                       | 76.2%      | 64.7%               | 63.6%              | 56.2%            |
| Yabancı dil kullanabilme düzeyi                      | 74.9%      | 60.2%               | 40.7%              | 32.9%            |
| İşletmeden talep ettiği ücret                        | 73.8%      | 71.4%               | 70.0%              | 67.6%            |
| Askerliğini tamamlamış olması                        | 73.6%      | 73.6%               | 70.4%              | 72.2%            |
| İş yerindeki çalışan(lar)ın referans göstermesi      | 73.5%      | 57.5%               | 52.9%              | 67.5%            |
| Yapacağı işle ilgili sertifikası olması              | 70.4%      | 64.1%               | 59.9%              | 52.2%            |
| İş yerinizde staj yapmış olması                      | 62.4%      | 63.6%               | 56.9%              | 57.4%            |
| Mezun olduğu okul                                    | 57.7%      | 33.4%               | 33.2%              | 17.0%            |
| İşle ilgili başka kurumlarda yaptığı stajlar         | 55.3%      | 53.3%               | 47.5%              | 47.8%            |

### 3.1.4 Analiz II: Sektör ve Meslek Tespiti

Proje kapsamında tasarlanacak pilot eğitim uygulamasının hangi sektörlerle yönelik olacağını belirlenmesi için, eğitime katılacak kişilerin istihdam edilebilirliğini artırmak hedefinden hareketle hem nitelikli eleman temininde zorlanan hem de açık pozisyonları fazla olan sektörlerin seçilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Görüşülen firmalardan elde edilen bilgilere göre sektörlerdeki açık pozisyon sayıları ile ilgili çeşitli veriler Tablo 3.1-5'teki gibidir.

**Tablo 3.1-5 Sektörlerdeki açık pozisyonlarla ilgili bazı veriler**

| Sektör | Açık pozisyon | Açık pozisyonu olan firma sayısı | Toplam firma sayısı | Açık pozisyona sahip firma yüzdesi | Açık pozisyonu olan firma başına açık pozisyon sayısı |
|--------|---------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 25     | 140           | 47                               | 113                 | 41,6%                              | 3                                                     |
| 28     | 139           | 31                               | 60                  | 51,7%                              | 4                                                     |
| 22     | 71            | 15                               | 46                  | 32,6%                              | 5                                                     |
| 33     | 67            | 6                                | 15                  | 40,0%                              | 11                                                    |
| 55     | 67            | 13                               | 52                  | 25,0%                              | 5                                                     |
| 23     | 65            | 10                               | 26                  | 38,5%                              | 7                                                     |

|               |            |            |            |              |          |
|---------------|------------|------------|------------|--------------|----------|
| 13            | 49         | 15         | 42         | 35,7%        | 3        |
| 63            | 40         | 8          | 15         | 53,3%        | 5        |
| 26            | 32         | 12         | 27         | 44,4%        | 3        |
| 20            | 24         | 11         | 32         | 34,4%        | 2        |
| 85            | 24         | 10         | 41         | 24,4%        | 2        |
| 21            | 22         | 5          | 8          | 62,5%        | 4        |
| 32            | 4          | 3          | 11         | 27,3%        | 1        |
| 30            | 3          | 1          | 4          | 25,0%        | 3        |
| <b>Toplam</b> | <b>747</b> | <b>187</b> | <b>492</b> | <b>38,0%</b> | <b>4</b> |

**Ancak açık pozisyonu yüksek olan her sektörün istihdamla ilgili problemlerle karşı karşıya olduğu söylenemez.** Örneğin konaklama sektöründe (NACE kodu 55) açık pozisyon sayısı 67 olmasına rağmen bu sektördeki şirketlerin yaklaşık yüzde 95’i mevcut çalışanlarının becerilerinin şirket ihtiyaçları ile uyumlu olduğunu belirtirken, sadece yüzde 22’si yeni personel bulmakta zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu iki göstergeye göre konaklama sektöründeki açık pozisyonların kapatılması sürecinde ilgili firmaların işgücü piyasasına ilişkin yapısal sorunlarla karşılaşması pek de olası değildir. Diğer taraftan Sektör 25 (Fabrikasyon Metal Ürünler) gibi bazı sektörler hem arzu ettikleri becerilere sahip personel bulmakta zorlanırken hem de bu meslek kollarında istihdam edecek yeni personeller aramaktadır. Bu nedenle sadece açık pozisyonu yüksek olan sektörlerle yönelik bir eğitim programı, emek piyasasındaki yapısal sorunları çözümüne katkı sunamayacaktır. Asıl önemli olan, mevcut durumda açık pozisyonu olan ama nitelikli personel temininde zorlanan firmaların kümelendiği sektörleri tespit edebilmektir.

**İşveren anketlerinde, istihdamın niteliği ile ilgili olarak, cevapları 1-5 ölçeğinde değişen 2 ana soru sorulmuştur.** Bunlardan ilki çalışanlarla yaşanan beceri uyumsuzluğu problemine, diğeri ise istenen becerilere sahip personel teminine yöneliktir. Bu iki soruya verilen yanıtlara göre firmaları gruplayabilmek için aşağıdaki yöntem uygulanmıştır:

- “İstedığınız becerilere sahip personel bulmakta zorluk yaşıyor musunuz?” sorusuna ‘Yaşıyoruz’ veya ‘Çok yaşıyoruz’ yanıtını veren firmalar **eleman temininde zorluk yaşayan firmalar** kümesini,
- “Çalışanlarımızın sahip olduğu beceriler şirketimizin ihtiyaçlarıyla uyumlu” ifadesine ‘Kesinlikle katılmıyorum’ veya ‘Katılmıyorum’ yanıtını veren firmalar **beceri uyumsuzluğu sorunu yaşayan firmalar** kümesini,
- “Şu anda açık pozisyonunuz var mı?” sorusuna ‘Evet’ yanıtını veren firmalar da **istihdam açığı olan firmalar** kümesini oluşturmuştur.

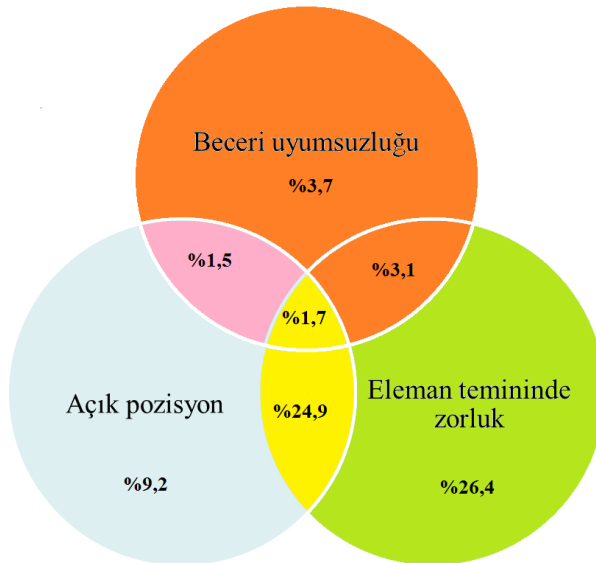
Şekil 3.1-7’de yukarıda anlatılan üç farklı istihdam sorunu kümesi kesiştirilmiş ve firmaların hangi oranla bu sorunları yaşadıkları görselleştirilmiştir. Örneğin, firmaların yüzde 3,7’si şu anki personelleri ile beceri uyumsuzluğu sorunu yaşarken, istenilen becerilere sahip eleman temininde zorluk yaşamamaktadır. Aynı zamanda bu firmaların halihazırda açık pozisyonu da bulunmamaktadır. Açık pozisyonu olmayıp, beceri uyumsuzluğu ve eleman temininde zorluk yaşayan firmaların oranı ise yüzde 3,1’dir. Turuncu renkle gösterilen ve toplamda firmaların yüzde 6,8’ini oluşturan bu şirketlerde, yeni eleman alımı düşünülmendiği için yaşanan beceri uyumsuzluğu sorununun ana çözüm mekanizması, kurum içi eğitimler ve motivasyon artırıcı araçlardır.

Firmaların yüzde 1,5’i istenilen becerilere sahip eleman temininde zorluk yaşamazken, açık pozisyonlarına ilave olarak mevcut personeli ile beceri uyumsuzluğu sorunu yaşamaktadır. Pembe renkle gösterilen bu kategorideki firmalar, çalışanları ile yaşadığı uyumsuzluk sorunlarının nedenlerini iyi teşhis etmeli ve açık pozisyonların istihdamında bu tarz etkenleri göz önünde bulundurmalıdır.

Yeşil renkle gösterilen ve şirketlerin yüzde 26,4’ünü oluşturan küme ise şu an açık pozisyonu olmayan, çalışanları ile beceri uyumsuzluğu sorunu yaşamayan ancak eleman temin ederken istedikleri beceri setine ulaşmada çeşitli zorluklar yaşayan firmalardan oluşmaktadır. Açık pozisyonu olan ama istihdamla ilgili diğer iki sorunla karşılaşmamış firmaların oranı ise yüzde 9,2’dir.

Proje kapsamında ilgilenilen ana küme ise açık pozisyonu olup eleman temininde zorluk yaşayan tüm firmaların bulunduğu, sarı renkle gösterilen alandır. Örneklemin yüzde 26,6’sının dahil olduğu bu gruptaki firmalar *beceri açığı* sorunu ile karşı karşıyadır. Verilecek eğitimlerle, nitelikli eleman temininde zorlanan bu firmaların, açık pozisyonlarını daha kolay doldurabilmeleri hedeflenmektedir. Dolayısıyla bu sorunları en çok yaşayan sektörlerin tespiti tasarlanacak eğitimin içeriğini belirlemek için bir yol haritası sunacaktır.

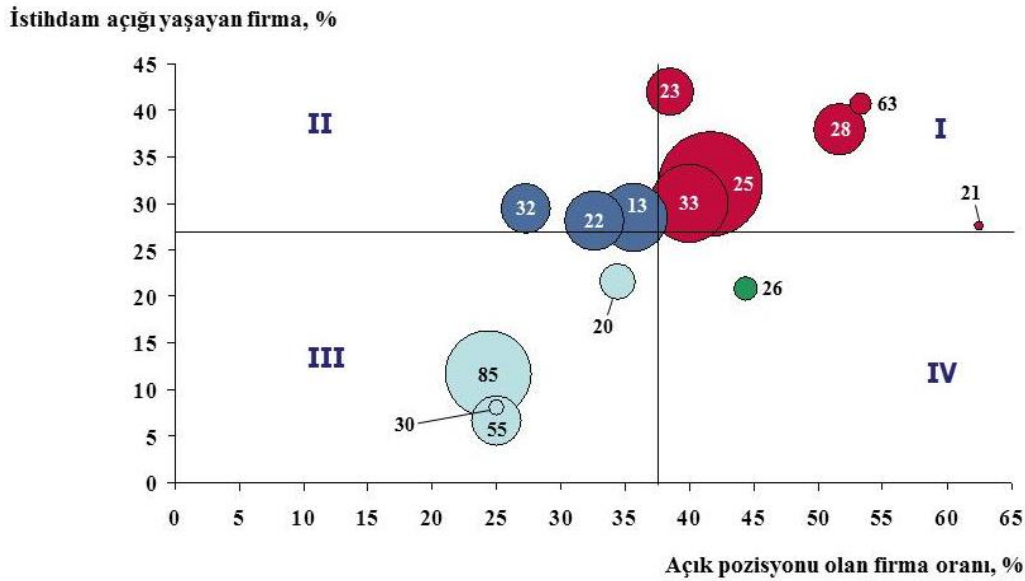
Şekil 3.1-7 Firmaların istihdam sorunlarına göre dağılım kümeleri, %



**Beceri açığı sorunu ile en çok karşılaşan sektörleri ve bu sektörlerin içinde öncelikli 3 sektörü belirleyebilmek için her sektör için üç ayrı hesaplama yapılmıştır.** Bunlardan ilki her sektörde beceri açığı yaşayan firmaların oranını tespit etmektir. İkinci olarak her sektör için açık pozisyonu

olan firma oranı hesaplanmıştır. Tüm örneklemin ortalamasına göre firmaların yaklaşık yüzde 27'si beceri açığı sorunu ile karşı karşıya iken firmaların yaklaşık yüzde 37'sinde açık pozisyon bulunmaktadır. Ortalamaların üzerinde beceri açığı problemi ve açık pozisyon sıklığı yaşayan sektörler 21, 23, 25, 28, 33 ve 63 NACE kodlu sektörlerdir. Şekil 3.1-8'te I. bölge olarak adlandırılan alan, ortalamanın üstünde beceri açığı ve açık pozisyonu olan sektörleri göstermektedir. Son olarak, bu altı sektör arasından öncelikli üç sektör tespit edebilmek için sektörlerin büyüklükleri karşılaştırılmıştır. Anketin yapıldığı dört bölgedeki SGK verilerinde yer alan tüm firmaların sektörlere göre dağılımı yapılmış ve kapasitesi en büyük üç sektör tespit edilmiştir. Bunlar, fabrikasyon metal ürünleri (NACE kodu 25), makine ve ekipman imalatı (NACE kodu 28) ve makine ve ekipman kurulumu ve onarımı (NACE kodu 33) sektörleridir.

Şekil 3.1-8 Sektörlerin istihdam sorunlarına göre dağılımı



Not: Baloncuk büyüklükleri SGK verilerine göre ilgili sektördeki firmaların tüm firmalar içindeki oranını gösterir. x eksenini kesen dikey çizgi açık pozisyonu olan firmaların tüm örneklem içindeki oranını (%37,4), y eksenini kesen yatay çizgi tüm örneklemde beceri açığı sorunu yaşayan firmaların oranını (%26,4) göstermektedir.

İkinci olarak, öncelikle eğitim verilmesi gereken konuların sınırlarını çizmek ve eğitimlere davet edilecek öğrencileri tespit edebilmek için seçilen sektörlerin, teminde zorlandıkları meslek kollarını belirleyebilmek gerekmektedir. Anketler sonucunda elde edilen bulgular, kaynakçı, CNC operatörü ve torna tesviyeci gibi mesleklerdeki temin zorluklarının sektörlerin ortak problemi olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda sektörlerin şu anki açık pozisyonları incelendiğinde bu açık pozisyonların yine aynı mesleklerde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir.

Eleman temininde zorluk çekilen bu meslek kollarında istihdam edilecek kişilerde ne gibi beceriler arandığını tespit edebilmek için anket ve derinlemesine mülakat verilerinin yanı sıra güncel iş ilanlarının yer aldığı siteler de incelenmiştir. Söz konusu meslek gruplarına yönelik ilanlarda analitik düşünebilen, takım çalışmasına ayak uydurabilecek kişilerin arandığı, deneyimli olmanın önemli olduğu ama deneyimsiz olmanın her zaman bir engel oluşturmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu meslek alanlarını odağına yerleştirecek bir eğitim programının teknik ve pratik bilginin yanı sıra, analitik düşünme, takım çalışması gibi sosyal becerileri de kazandırmayı hedeflemesi gerekmektedir.

**Tablo 3.1-6 Öncelikli sektörlerin en fazla eleman temininde zorlandığı 4 meslek (Genel olarak işyerinizde eleman temininde güçlük çektiğinizi/çekmekte olduğunuz 5 adet mesleği önem sırasına göre belirtiniz.)**

| <b><u>25 NACE Kodlu Fabrika Metal Ürünleri Sektörü</u></b>                |              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Eleman Temininde Güçlük Çekilen Meslekler</b>                          | <b>Yüzde</b> |
| Kaynakçı                                                                  | 13,4         |
| Torna/Tesviyeci                                                           | 13,4         |
| CNC operatörü                                                             | 8,7          |
| Kalifiye eleman                                                           | 5,2          |
| <b><u>33 NACE Kodlu Makine ve Ekipman Kurulumu ve Onarımı Sektörü</u></b> |              |
| <b>Eleman Temininde Güçlük Çekilen Meslekler</b>                          | <b>Yüzde</b> |
| Teknisyen/Teknik eleman                                                   | 29,4         |
| Isıl işlem ustası                                                         | 11,8         |
| Kaynakçı                                                                  | 11,8         |
| Eşanjör ustası                                                            | 5,9          |

| <b><u>28 NACE Kodlu Makine ve Ekipman İmalatı Sektörü</u></b> |              |
|---------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Eleman Temininde Güçlük Çekilen Meslekler</b>              | <b>Yüzde</b> |
| Torna/Tesviyeci                                               | 21,0         |
| Kaynakçı                                                      | 15,3         |
| Montajcı                                                      | 8,1          |
| CNC operatörü                                                 | 7,3          |

**Tablo 3.1-7 Öncelikli sektörlerde en fazla açık pozisyona sahip 4 meslek (“Açık pozisyonunuz var mı?” sorusuna ‘Evet’ yanıtı veren firmalara: “Peki, hangi mesleklerden kaç kişi arıyorsunuz?” sorusu yöneltmiştir.)**

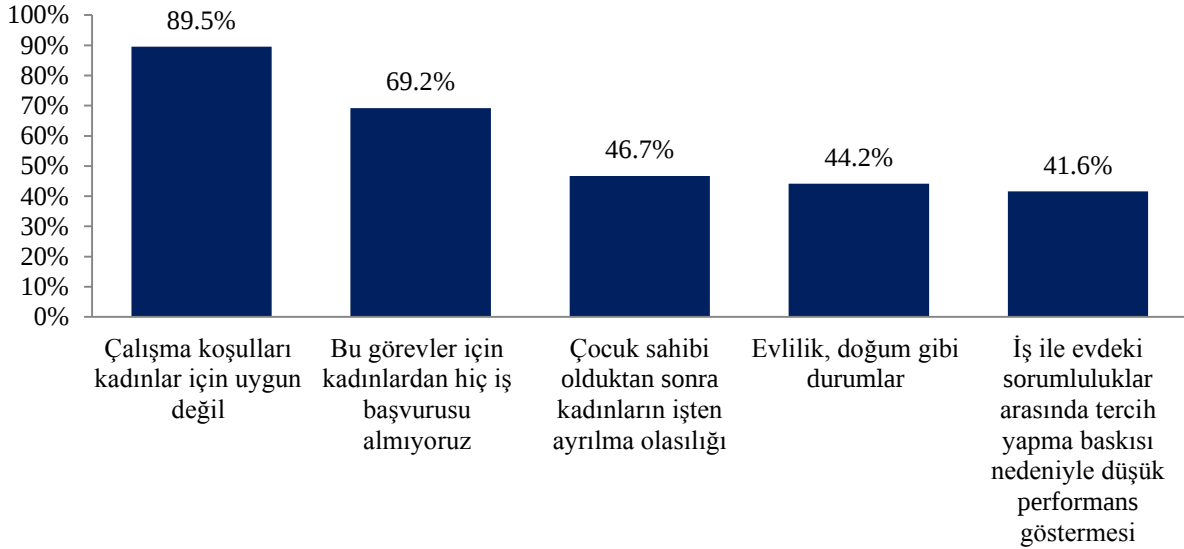
| <b>25 NACE Kodlu Fabrika Metal Ürünleri Sektörü</b>                |       | <b>28 NACE Kodlu Makine ve Ekipman İmalatı Sektörü</b> |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|-------|
| Açık Pozisyonu Olan Meslekler                                      | Yüzde | Açık Pozisyonu Olan Meslekler                          | Yüzde |
| Vasıfsız Eleman                                                    | 15,5  | Kaynakçı                                               | 27,3  |
| Torna/Tesviye                                                      | 12,8  | Torna/freze                                            | 15,1  |
| Tezgah Teknikeri                                                   | 6,8   | CNC operatörü                                          | 8,6   |
| Kaynakçı                                                           | 4,7   | Dökümcü                                                | 7,2   |
| <b>33 NACE Kodlu Makine ve Ekipman Kurulumu ve Onarımı Sektörü</b> |       |                                                        |       |
| Açık Pozisyonu Olan Meslekler                                      | Yüzde |                                                        |       |
| Eşanjör ustası                                                     | 44,8  |                                                        |       |
| Çelik ustası                                                       | 29,9  |                                                        |       |
| Kaynakçı                                                           | 14,9  |                                                        |       |
| Teknisyen/Teknik eleman                                            | 4,5   |                                                        |       |

### 3.1.5 Analiz III: Diğer Bulgular

**Yapılan saha çalışması ile işgücü piyasasındaki beceri uyumsuzluğunun diğer kaynaklarını da gözlemlemek mümkün olmuştur.** İşgücü piyasası ile ilgili uzun vadeli politikaların tasarımı da bu etkenler göz önünde bulundurulmalıdır.

**Kadın istihdamı:** Eleman temininde güçlük çekilen meslek kollarında, kadın istihdamı işverenler tarafından çok da güçlü bir alternatif olarak görülmemektedir. “Bu meslek kollarında kadın çalışan istihdam etmeyi düşünür müsünüz?” sorusunu firmaların yüzde 49’u “evet”, yüzde 45’i ise “hayır” şeklinde yanıtlamıştır. Kadın çalışan istihdam etmeyi düşünmeme nedenleri arasında ise *çalışma koşullarının kadınlar için uygun olarak görülmemesi, kadınların bu pozisyonlara başvuramaması ve çocuk sahibi olduktan sonra kadınların işten ayrılma olasılığının yüksek olması* gibi argümanlar öne çıkmıştır. Bu mesleklere yönelik eğitim veren okulların az sayıdaki kadın öğrencilerinin de mezun olduktan sonra kariyerlerini üretim personeli olarak değil, firmaların tasarım, Ar-Ge gibi bölümlerinde, masa başı çalışabilecekleri işlerde şekillendirmeye teşvik edildikleri görülmektedir. Kadınlara yönelik bu yaklaşım, nitelikli kadın personelin bu sektörlerde istihdamını zorlaştırmakta, çoğu zaman da imkansız hale getirmektedir.

**Şekil 3.1-9 “Aşağıda kadın çalışan istihdam etmeyi düşünmeme nedenleri ile ilgili ifadeler mevcuttur. Her bir ifadeye ne derece katılıyorsunuz?” (katılıyorum / kesinlikle katılıyorum diyenler, %)**

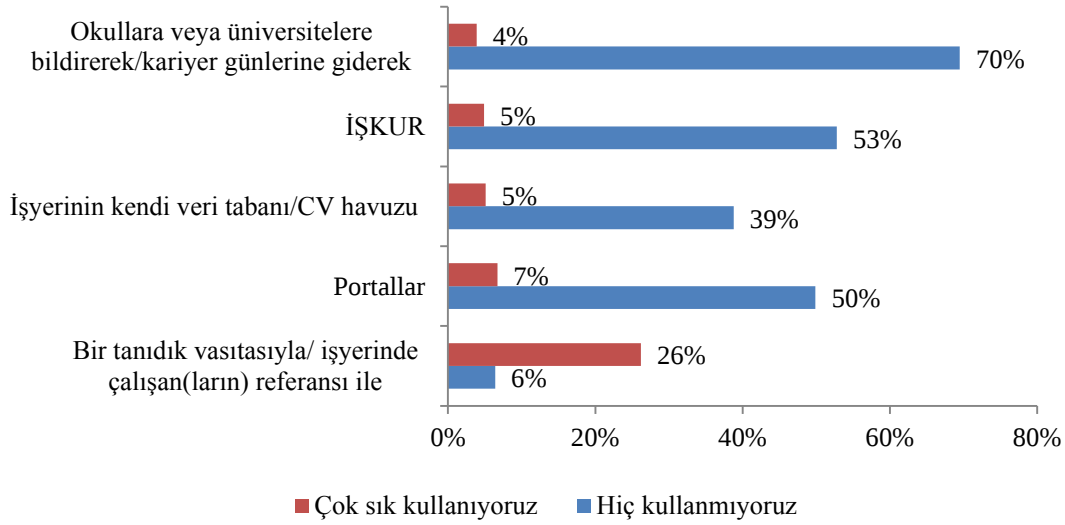


**Kurum içi eğitim:** İşletmeler, bazı meslek kolları için, deneyimli ve bilgili personel bulmakta zorlanıyorsa bu problem ile mücadele etmek için personellerine kurum içi eğitimler verebilir ya da onların dışarıdan eğitim almalarını sağlayabilir. Ancak firmaların yüzde 54’ü “Yasal zorunluluğu olanlar dışında kurum içi eğitim faaliyeti düzenliyor musunuz veya çalışanlarınızın kurum dışındaki eğitim faaliyetlerine katılmalarını sağlıyor musunuz?” sorusuna “hayır” yanıtı vermiştir. “Çalışanlarımızın sahip olduğu beceriler şirketimizin ihtiyacıyla uyumludur” ifadesine katılmayan ya da kesinlikle katılmayan, yani beceri uyumsuzluğu yaşayan firmaların yüzde 55’i bu tarz eğitim faaliyetleri düzenlemediklerini belirtmiştir. Çalışanların niteliklerini artırmaya yönelik eğitimlerin yaygın olmaması, beceri uyumsuzluğu probleminin firmalarda derinleşmesine neden olacak önemli bir etkidir.

**Terfi araçları:** Çalışanların kendini geliştirmeleri için önemli motivasyon araçlarından biri de etkili bir terfi mekanizmasının mavi yakalı – beyaz yakalı çalışan ayrımı gözetmeksizin herkes için tanımlanmış olmasıdır. Bununla birlikte mavi yakalı personel çalıştıran firmaların yüzde 47,5’inde mavi yakalı personel için terfi yolu açık değildir. Beyaz yakalı personel çalıştıran firmaların ise yüzde 42’sinde terfi mekanizması çalışmamaktadır. Yüksek performansın terfi ile ödüllendirilmediği işletmelerde, çalışanların öğrenme, kendini ve becerilerini geliştirme, istekli çalışma gibi konularda heveslerinin azalması muhtemeldir. Keza firmadaki terfi süresinin sektördeki diğer firmalara göre daha uzun olması da benzer sonuçları doğurabilir.

**İşe alım süreci:** İşverenler, işe alım süreçlerinde geniş bir işgücü havuzuna erişirse, nitelikli eleman temini daha başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilir. İnternet teknolojileri ve okulların kariyer günleri, şirketlere iş ilanlarını duyurmada, başvuruları takip etmede çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Portalların aktif kullanımı veya İŞKUR ile ortak çalışmalar, firma ile çalışan arasındaki başarılı eşleşme şansını artırmaktadır. Ancak çalışma kapsamında görüşülen firmaların bu tarz kolaylaştırıcı yöntemleri etkili kullanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca personel alırken üniversiteler ile işbirliği yapmayan firma oranının yüzde 70 gibi yüksek bir düzeyde olması da bu alana yönelik önemli bir sorundur (Şekil 3.1-10).

Şekil 3.1-10 İşletmenizde işe eleman alırken en çok hangi yöntemi kullanıyorsunuz?



**Bilgi teknolojileri:** Bilgi teknolojilerinin üretim süreçlerinde daha aktif kullanılması nitelikli personel ihtiyacını artıracaktır. Çalışanların bilgisayar destekli üretim yapabilmeleri için belirli eğitim süreçlerinden geçmesi gerekmektedir. Yeni sanayi devrimi ile sanayi ülkeleri verimliliği artırmak için otomasyon kapasitesini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bilgi teknolojilerinin üretim zincirinde aktif olarak kullanılması Türkiye’de henüz çok yaygın değildir. Bilişimi teknolojileri, firmalar tarafından, sıklıkla muhasebe kayıtları, yazışmalar ve sosyal medya hesapları için kullanılmaktadır (Tablo 3.1-8). Türkiye’de dijitalleşme ve otomasyon süreçlerinin önümüzdeki yıllarda artması ile birlikte beceri açığı sorunun büyüyeceği tahmin edilmektedir. Gençlere kazandırılacak problem çözme, analitik düşünme, yorumlama gibi beceriler bilgi teknolojilerindeki gelişmelere daha kolay adapte olabilmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle, mesleki eğitimlerin teknik eğitimle sınırlı olmaması, düşünme ve iletişim becerilerini kapsamaması önemlidir.

Tablo 3.1-8 Aşağıda sayacağım işlemlerden hangileri şirketinizde bilgi teknolojileri yardımıyla yapılmaktadır?

|                                                                   | Kullanılıyor | Kullanılmıyor | Fikrim yok |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| Muhasebe kayıtlarının tutulması için hazırlanmış paket programlar | 75.9%        | 22.9%         | 0.5%       |
| Yazışmaların-bilgilerin saklanması/arşivlenmesi                   | 69.0%        | 29.4%         | 1.4%       |
| Şirket adına açılmış bir sosyal medya hesabı                      | 51.7%        | 46.4%         | 1.2%       |
| İnternet üzerinden reklam                                         | 41.7%        | 55.3%         | 2.5%       |
| Stok kontrolü için belirli bir yazılım                            | 41.1%        | 55.1%         | 2.5%       |
| Malzeme ihtiyaç planlaması yapmak için yazılımlar (ERP)           | 36.8%        | 59.7%         | 2.3%       |
| Üretim süreçlerinde otomasyon sistemleri                          | 36.7%        | 55.3%         | 4.6%       |
| Bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM gibi yazılımlar)              | 31.4%        | 59.0%         | 3.9%       |
| E-ticaret (alış-satış)                                            | 20.2%        | 73.8%         | 3.4%       |
| Müşteri memnuniyetini ölçmek için CRM gibi yazılımlar             | 17.4%        | 78.4%         | 2.6%       |
| Bulut teknolojileri                                               | 14.0%        | 77.4%         | 7.5%       |

**Farkındalık:** İşverenlere, “Önümüzdeki dönemde en çok hangi becerilere sahip personele daha çok ihtiyaç duyacağınızı düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Ancak, hangi sektörde faaliyet gösterdikleri fark etmeksizin, firmaların büyük çoğunluğu sadece “kendi alanında kalifikasyonu yüksek olmalı” cevabını verebilmiş, ihtiyaç duyabileceği beceri setlerini sıralayamamıştır. Seçilen öncelikli sektörler 25, 28 ve 33 NACE kodlu sektörlerde de benzer bir durum söz konusudur. Bu soruya “kendi alanında kalifikasyonu yüksek olmalı” cevabını veren firmaların oranı sırasıyla yüzde 80,7, yüzde 65,1 ve yüzde 95,2’dir. Kimi zaman iş arayanların beceri eksikliğinden yakınan kimi zaman da mevcut çalışanlarının becerilerinin ihtiyaçlarını tam olarak karşılamadığından yakınan şirketlerin, aradıkları “niteliği” tanımlayamaması sorun tespiti sürecini zorlaştıran bir diğer faktördür. Dahası işverenlere, “eleman temininde zorlandığınız meslekleri yapacak kişilere kısa süreli (örneğin 90 saatlik) eğitimler verecek olsak, hangi alanda eğitim verelim isterdiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Firmaların büyük çoğunluğu “teknik ve mesleki eğitim” cevabını vermiş ve bu eğitimlerin içeriği ile ilgili somut bir öneri getirememiştir. Firmaların beklentileri ve hedefleri konusunda farkındalıklarını artırması, hem kurum içi eksiklerini daha etkili bir şekilde giderebilmeleri hem de mesleki eğitime yönelik uzun vadeli politika tasarım süreçlerine katkıda bulunabilmeleri için gereklidir.

## 3.2 Öğrenci Anketleri

### 3.2.1 Anket Tasarım Süreci

Öğrencilere uygulanan anketin, soruların çeşitliliği bakımından dört temel yapı taşı vardır. Bunlar alan seçimi, kazanılan beceri seti, kariyer ve maaş beklentisi ve demografi ve aile geçmişidir. Anketlerin uygulanacağı okulları belirlemek için aşağıdaki yöntem kullanılmıştır.

**Bölge tespiti:** Öğrenci anketleri, işveren anketlerinin yapıldığı bölgelerde yer alan üniversitelerde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla İstanbul, Ankara, İzmir ve Doğu Marmara (genelde Kocaeli) bölgelerinde yer alan üniversitelerin rektörlükleri ile yapılan yazışmalar sonucunda belirlenen sürede izin alınabilen sekiz üniversitede öğrenci anketleri uygulanmıştır. Bu üniversiteler:

- Orta Doğu Teknik Üniversitesi – Ankara
- Bilkent Üniversitesi – Ankara
- Gazi Üniversitesi – Ankara
- TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi - Ankara
- Kocaeli Üniversitesi – Kocaeli
- İstanbul Teknik Üniversitesi – İstanbul
- İstanbul Üniversitesi – İstanbul
- Ege Üniversitesi – İzmir

**Fakülte/Okul tespiti:** Projenin işveren anketleri aşaması için belirlenen sektörlerde çalışma potansiyeli olan öğrencilerin eğitim gördüğü fakülteler ve yüksekokullar seçilmiştir.

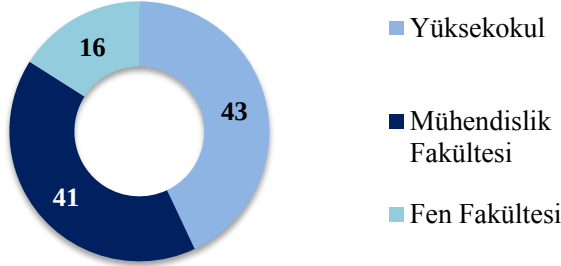
Bölüm seçimleri:

- Fen Bilimleri Fakültesi
- Mühendislik Fakülteleri
- Yüksekokullar

### 3.2.2 Betimsel İstatistikler

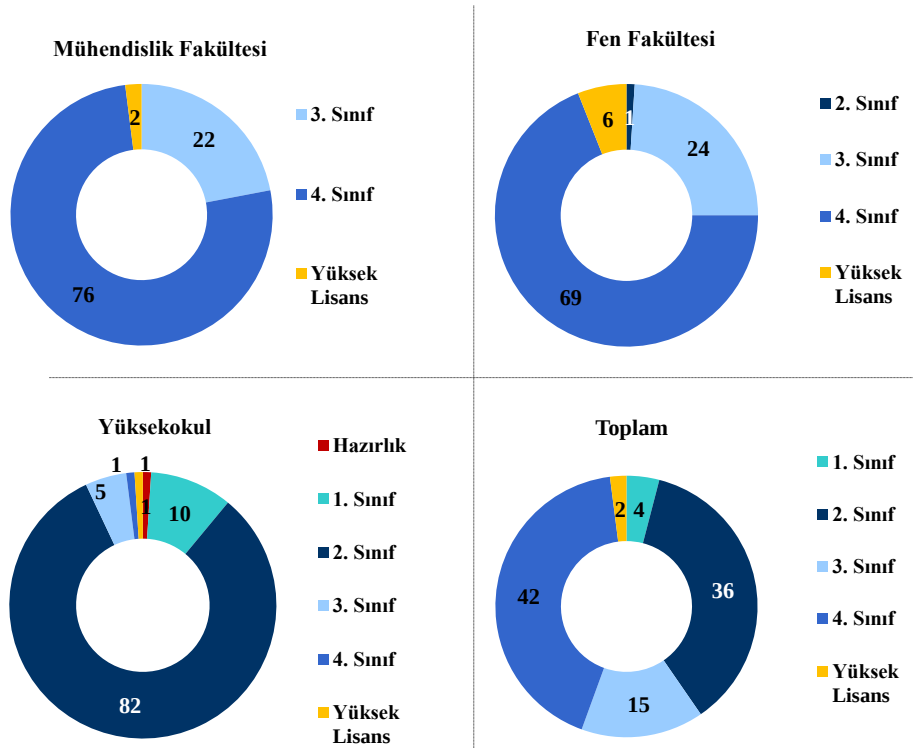
8 farklı üniversitede, 53 farklı bölümde, 1.398 üniversite öğrencisi ile görüşülmüştür. Analizlere 1.389 öğrenciye ilişkin veriler dahil edilmiştir. Görüşülen öğrencilerin yüzde 41'i mühendislik fakültesi, yüzde 43'ü yüksekokul<sup>16</sup> ve yüzde 16'sı fen fakültesi öğrencisidir.

Şekil 3.2-1 Öğrencilerin fakülterlere göre dağılımı, %



Projenin hedefleri doğrultusunda, işgücüne katılımları daha önce olacağı için ağırlıklı olarak son sınıf öğrencileri ile görüşülmüştür. Örneklemin yaklaşık yüzde 80'ini son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.<sup>16</sup>

Şekil 3.2-2 Fakülterlere göre sınıf dağılımları, %

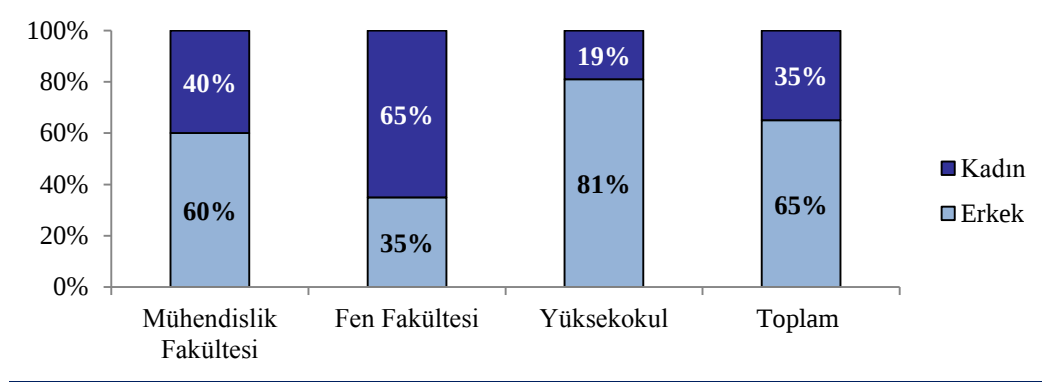


Örneklemin cinsiyet dağılımı, fakültelerdeki cinsiyet dağılımları ile ilgili gözlenen farklılıkları rakamlarla da kanıtlamaktadır. Ankete katılan öğrencilerin yüzde 65'i erkek, yüzde 35'i kadındır.

<sup>16</sup> Ağırlıklı olarak 2 yıllık meslek yüksekokullarından oluşmakla birlikte az miktarda 4 yıllık yüksekokullar da bulunmaktadır. Örneğin Bilkent Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulunda eğitim 4 yıllıktır. Son sınıf öğrencilerinin yüzdesi hesaplanırken 2 yıllık meslek yüksekokullarının 2. sınıfları, 4 yıllık yüksekokullarının 4. sınıfları ve fakültelerin 4. sınıfları dikkate alınmıştır.

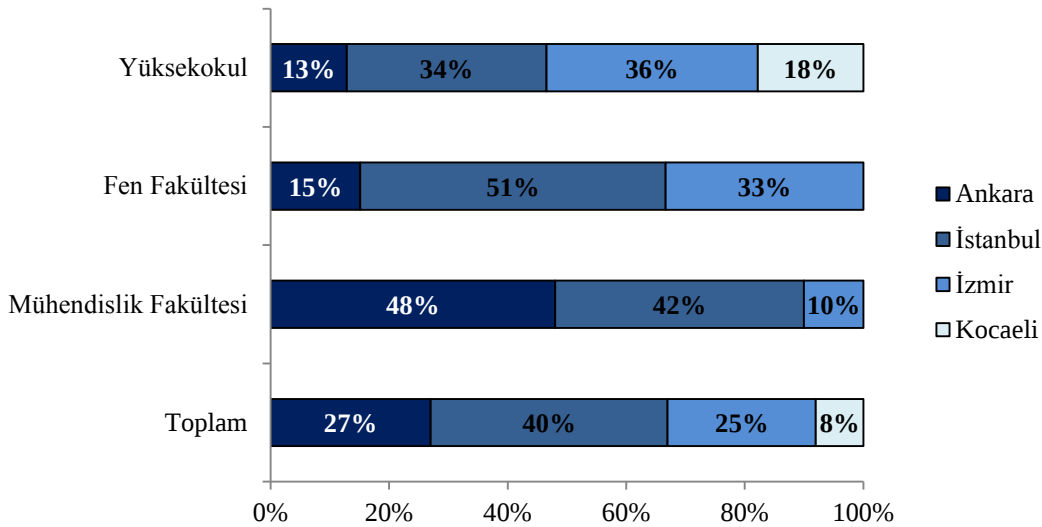
Yüksekokullarda kadın oranı yüzde 19'lara kadar düşerken, fen fakültelerinde kadın öğrenci oranı yüzde 65 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3.2-3).

Şekil 3.2-3 Fakültele göre cinsiyet dağılımları, %



Şekil 3.2-4'te fakültelerde görüşülen öğrencilerin illere göre dağılımı gösterilmiştir. Kocaeli gelişmiş endüstrisi ve organize sanayi bölgeleri ile önemli bir üretim şehri olduğu için, bu ilde yüksekokul görüşmelerine özellikle önem verilmiştir. Genel olarak, örneklemin yüzde 27'sini Ankara'daki, yüzde 40'ını İstanbul'daki, yüzde 25'ini İzmir'deki ve yüzde 8'ini de Kocaeli'ndeki görüşmeler oluşturmaktadır.

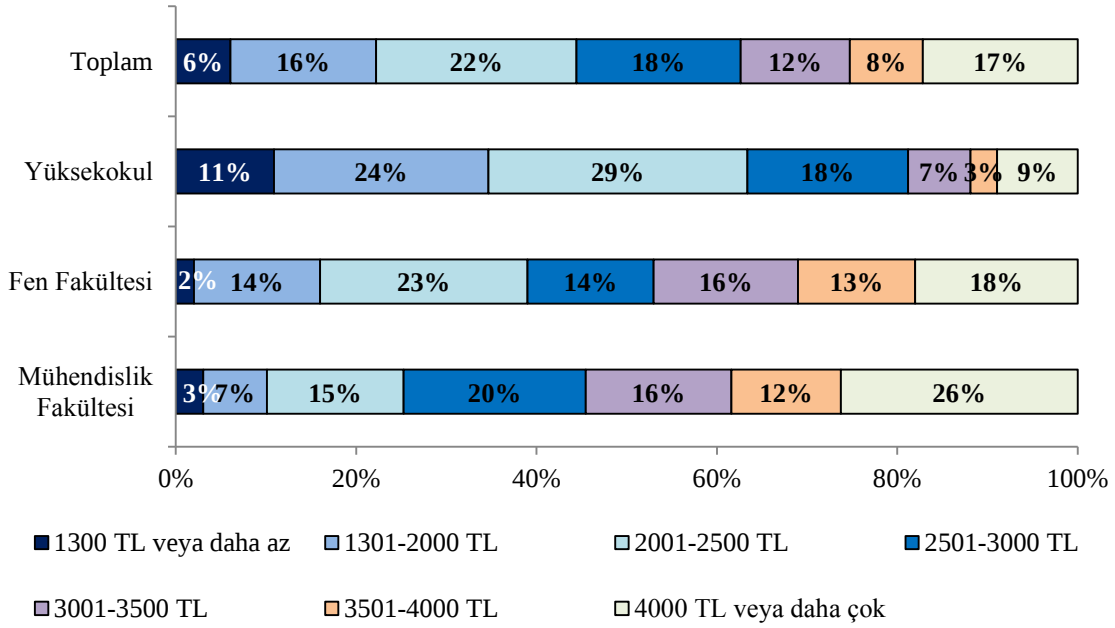
Şekil 3.2-4 Fakültelerdeki öğrencilerin il dağılımı, %



Öğrencilerin doğum tarihleri 1980 ve 1999 arasında değişirken, ortalama yaşları 22,5'tir. Örneklemin yüzde 72'si üniversiteye 2012 yılı ve sonrasında başlamıştır. Öğrencilerin yaklaşık yüzde 71'i üniversite sınavına 1 kez, yüzde 25'i iki kez ve yüzde 5'i üç ve daha fazla kez girmiştir.

Öğrencilerin ailelerinin ekonomik statüleri incelendiğinde, en düşük aylık net gelir ortalamasına yüksekokul grubunun sahip olduğu görülmektedir. Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 35'inin aylık net hane geliri 2000 TL'nin altındadır. Mühendislik fakültesine devam eden öğrenciler ise en yüksek ortalama gelire sahip grubu oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin yüzde 38'inin aylık net hane geliri 3500 TL'nin üzerindedir (Şekil 3.2-5).

Şekil 3.2-5 Ailenizin aylık ortalama net geliri hangi düzeydedir?



Öğrencilerin ailelerinin eğitim durumları karşılaştırıldığında, yüksekokul öğrencilerinin yüzde 44'ünün annesinin, yüzde 32'sinin babasının ilkökul ve altı eğitim seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Mühendislik ve fen fakültelerinde öğrenim görenlerin ise sırasıyla yüzde 21 ve yüzde 24'ünün anneleri, yüzde 12 ve yüzde 15'inin babaları ilkökul ve altı eğitim seviyesine sahiptir.

### 3.2.3 Analiz I: Öğrencilerin beceri algısı

İşveren anketleri doğrultusunda belirlenmiş öncelikli sektörlerdeki beceri açığı mesleklerin özellikleri itibarıyla daha çok meslek lisesi veya meslek yüksekokulları mezunlarına yöneliktir. Bu nedenle, görüşülen öğrencilerin beceri setleri incelenirken, yaklaşık yüzde 85'i meslek lisesi mezunu olan yüksekokul öğrencilerinin dezavantajlı olduğu kategorilerin tespit edilmesi önemlidir. Mühendislik ve fen fakültelerine devam eden öğrencilere ilişkin veriler ise yüksekokul öğrencilerine ilişkin karşılaştırmalar yapma fırsatı sunması bağlamında önem taşımaktadır.

**İngilizce:** Görüşülen öğrencilerin yaklaşık yüzde 5'i hiç İngilizce bilmediğini, yüzde 22'si başlangıç düzeyinde, yüzde 43'ü orta düzeyde, yüzde 30'u ise ileri düzeyde İngilizce bildiğini belirtmiştir. Yüksekokullara devam eden öğrencilerin sadece yüzde 14'ü ileri düzeyde İngilizce bilgisine sahip olduğunu belirtirken, bu oran mühendislik ve fen fakültelerinde sırasıyla yüzde 43 ve yüzde 38 olarak hesaplanmıştır. (Tablo 3.2-1). Öğrencilerin İngilizce konuşma becerileri ise İngilizce okuma ve yazma becerilerinin altında kalmıştır. Örneğin mühendislik fakültelerine devam eden ve İngilizce bildiğini belirten öğrencilerin yüzde 49'u İngilizce okuma becerilerinin ileri seviyede olduğunu ifade ederken, konuşma becerisini ileri düzeyde bulan mühendislik öğrencilerinin oranı yüzde 29'da kalmıştır. Yüksekokul öğrencilerinin ise yaklaşık yüzde 18'i ileri düzeyde İngilizce konuşabildiğini belirtmiştir. (Tablo 3.2-2). Bu yanıtların öğrencilerin kendilerine yönelik algıları olduğu göz önünde bulundurulduğunda, gerçek İngilizce becerilerinin belirtilen düzeylerin de altında kaldığı düşünülebilir.

**Bilgisayar:** Öğrencilerin bilgisayar becerilerine yönelik algıları İngilizce bilgilerine yönelik algılarından daha olumludur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu elektronik haberleşme ve araştırma

yöntemlerini ve Word, Excel, Powerpoint gibi Office programlarını etkin bir şekilde kullanabildiklerini belirtmiştir. Ancak söz konusu yazılım programı ve programlama dili olduğunda, öğrencilerin yarısında bu becerilerin olmadığı gözlemlenmiştir. Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 57'si en az bir yazılım programını etkin bir şekilde kullanabilme ifadesine, yüzde 69'u ise en az bir programlama dilini etkin bir şekilde kullanabilme ifadesine olumsuz cevap vermiştir (Tablo 3.2-3). Yazılım becerileri olan öğrenciler arasında ise, program olarak AutoCad ya da benzeri bilgisayar destekli tasarım programları, programlama dili olarak ise Java ve C ön plana çıkmıştır.

**Mesleki beceriler:** İngilizce ve temel bilgisayar becerileri dışında, işverenlerin beklentileri de dikkate alınarak hazırlanan beceri kategorilerinde öğrencilerden kendilerini çok yetersiz (1) – çok yeterli (5) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir (Tablo 3.2-4). Öğrenciler kendilerini en çok mesleki yabancı dil, meslekleri ile ilgili pratik bilgi, sunum yapma yeteneği, iş yerinde karşılaşılması olası hiyerarşik yapılanmalara adaptasyon, bilgisayar becerileri ve ikna kabiliyeti gibi konularda yetersiz gördüklerini belirtmişlerdir. Yüksekokullara devam eden öğrenciler ise bilgisayar becerileri hariç tüm kategorilerde kendilerini daha az yeterli bulmuştur.

**Diğer taraftan öğrencilerin mesleklerine ilişkin pratik bilgi kazanmaları için staj yapmaları çok önemlidir.** Nitekim görüşülen öğrencilerin yüzde 88'i bölümlerinde staj yapma zorunluluğu olduğunu, yüzde 75'i staj yapmanın mesleki açıdan faydalı olduğunu belirtmiştir. Zorunlu stajlara ve öğrencilerin stajla ilgili olumlu yargıları olmasına rağmen fakülte farkı olmaksızın öğrencilerin meslekle ilgili pratik bilgi kategorisinde kendilerini yetersiz görüyor olmaları, stajların içeriğine ilişkin bir sorun olabileceğine işaret etmektedir. “Staj yapılan kurumda aldığınız eğitimle ilgili görevler verildi mi?” sorusuna öğrencilerin yüzde 59'u olumlu yanıt vermiştir. Bu oran yüksekokul öğrencileri arasında en düşük seviyesine gerileyerek yüzde 55 olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla yüksekokul öğrencilerinin sadece yüzde 51'inin mesleki pratik bilgi alanında kendini yeterli görmesi ve bu oranın diğer fakültelere kıyasla daha düşük olması, yüksekokul öğrencilerine, stajlarını pratik bilgiye çevirebilecekleri ortamların yeterince sunulmuyor olmasının doğal bir sonucu olarak kabul edilebilir.

**Mesleki yabancı dil, meslekle ilgili teknik ve pratik bilgi kategorilerindeki yetersizlik öğrencilerin ortak sorunu olsa da, yüksekokul öğrencilerinin sosyal becerilerde kendilerini daha az oranla yeterli görmeleri bir başka sorunun da altını çizmektedir.** Yüksekokullara devam eden öğrenciler arasında ikna kabiliyeti, detay odaklı olma, sunum yapma yeteneği, iletişim kabiliyeti, çabuk öğrenme kabiliyeti, problem çözme ve analitik düşünme konularında kendilerini yeterli gören öğrencilerin oranı, mühendislik ve fen fakültelerine devam edip kendini bu konularda yeterli gören öğrencilerin oranına göre daha düşüktür. Bu nedenle verilecek eğitimlerin, bu öğrencilerin analitik düşünme kapasitesini geliştirecek, onlara sosyal beceriler de kazandıracak şekilde tasarlanması önemlidir.

Tablo 3.2-1 Lütfen aşağıdaki tablo yardımıyla kendiniz ve ebeveynlerinizin İngilizce dil bilgisi düzeyini değerlendiriniz.

|                 | Mühendislik Fakültesi |           |      |       | Fen Fakültesi |           |      |       | Yüksekokul |           |      |       | Genel |           |      |       |
|-----------------|-----------------------|-----------|------|-------|---------------|-----------|------|-------|------------|-----------|------|-------|-------|-----------|------|-------|
|                 | Hiç                   | Başlangıç | Orta | İleri | Hiç           | Başlangıç | Orta | İleri | Hiç        | Başlangıç | Orta | İleri | Hiç   | Başlangıç | Orta | İleri |
| <b>Kendiniz</b> | 2                     | 7         | 49   | 43    | 2             | 12        | 47   | 38    | 10         | 40        | 36   | 14    | 5     | 22        | 43   | 30    |
| <b>Anneniz</b>  | 60                    | 28        | 8    | 4     | 56            | 34        | 7    | 4     | 71         | 19        | 6    | 3     | 64    | 25        | 7    | 4     |
| <b>Babanız</b>  | 51                    | 29        | 12   | 8     | 51            | 30        | 11   | 8     | 66         | 21        | 8    | 5     | 57    | 26        | 10   | 7     |

Not: Tablodaki veriler yuvarlamadan dolayı 100'e eşit olmayabilir.

Tablo 3.2-2 Önceki soruda kendiniz için “Hiç İngilizce bilgisi yok” dışında bir yanıt verdiyseniz lütfen okuma-yazma ve konuşma kategorilerindeki yetkinliğinizi 1’den 3’e kadar olan bir ölçekte puanlayınız.

|                | Mühendislik Fakültesi |      |       | Fen Fakültesi |      |       | Yüksekokul |      |       | Genel     |      |       |
|----------------|-----------------------|------|-------|---------------|------|-------|------------|------|-------|-----------|------|-------|
|                | Başlangıç             | Orta | İleri | Başlangıç     | Orta | İleri | Başlangıç  | Orta | İleri | Başlangıç | Orta | İleri |
| <b>Okuma</b>   | 9                     | 43   | 49    | 7             | 42   | 51    | 36         | 40   | 24    | 20        | 41   | 39    |
| <b>Yazma</b>   | 12                    | 47   | 40    | 11            | 46   | 42    | 41         | 40   | 18    | 24        | 44   | 32    |
| <b>Konuşma</b> | 17                    | 54   | 29    | 26            | 44   | 31    | 51         | 32   | 18    | 32        | 43   | 25    |

Not: Tablodaki veriler yuvarlamadan dolayı 100'e eşit olmayabilir.

Tablo 3.2-3 Lütfen aşağıdaki tablo yardımıyla bilgisayar kullanma becerilerinizi değerlendiriniz.

|                                                                                                                | Mühendislik Fakültesi |       | Fen Fakültesi |       | Yüksekokul |       | Genel |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|-------|------------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                | Evet                  | Hayır | Evet          | Hayır | Evet       | Hayır | Evet  | Hayır |
| Bilgisayar kullanamıyorum                                                                                      | 0                     | 100   | 2             | 98    | 2          | 98    | 1     | 99    |
| Elektronik haberleşme yöntemlerini (e- posta, sosyal medya vs.) etkin bir şekilde kullanıyorum                 | 96                    | 4     | 95            | 5     | 94         | 6     | 95    | 5     |
| İnternette etkin bir şekilde araştırma yapabiliyor ve güvenilir bilgiye ulaşabiliyorum                         | 98                    | 2     | 96            | 4     | 94         | 6     | 96    | 4     |
| Word, Excel, Powerpoint gibi Office programlarını etkin bir şekilde kullanabiliyorum                           | 93                    | 7     | 86            | 14    | 84         | 16    | 88    | 12    |
| En az bir yazılım programını etkin bir şekilde kullanabiliyorum (CAD, CRM, ERP gibi)                           | 66                    | 34    | 21            | 79    | 43         | 57    | 49    | 51    |
| En az bir programlama dilini etkin bir şekilde kullanabiliyorum (C, C++, Java, Python, Visual Basic, SQL gibi) | 73                    | 27    | 37            | 63    | 31         | 69    | 49    | 51    |

Tablo 3.2-4 İşverenlerin beklentilerini de dikkate alarak aşağıdaki gibi bir tablo hazırladık. Buna göre aşağıdaki kategorilerde ne derece yeterli olduğunuzu düşünüyorsunuz?<sup>17</sup>

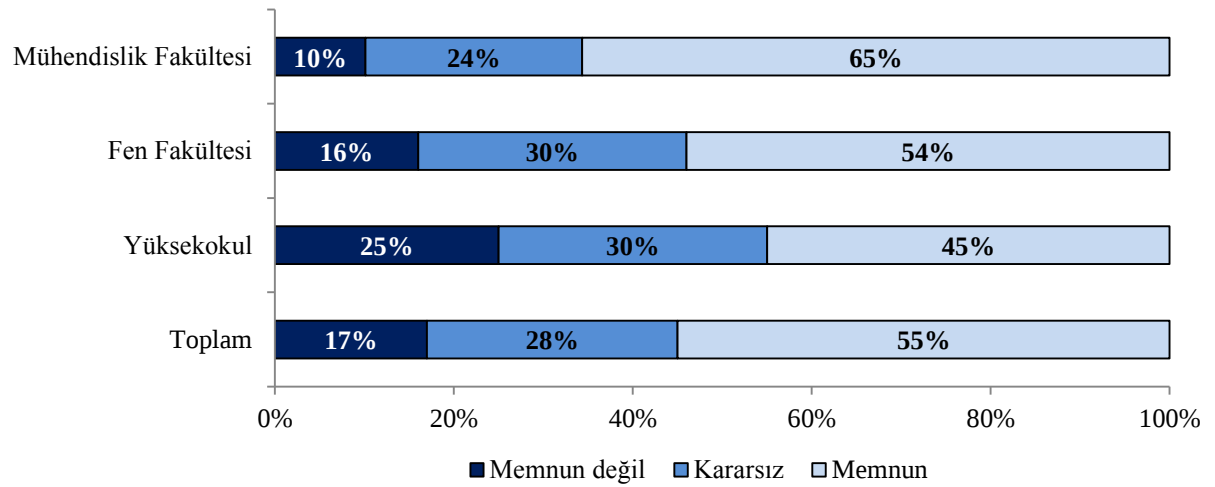
|                                                                        | Mühendislik Fakültesi |      |         | Fen Fakültesi |      |         | Yüksekokul |      |         | Genel    |      |         |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|---------|---------------|------|---------|------------|------|---------|----------|------|---------|
|                                                                        | Yetersiz              | Orta | Yeterli | Yetersiz      | Orta | Yeterli | Yetersiz   | Orta | Yeterli | Yetersiz | Orta | Yeterli |
| Mesleğimle ilgili teknik bilgi                                         | 4                     | 23   | 72      | 8             | 32   | 60      | 11         | 38   | 50      | 8        | 31   | 61      |
| Mesleğimle ilgili pratik bilgi                                         | 12                    | 30   | 58      | 19            | 29   | 52      | 14         | 36   | 51      | 14       | 32   | 54      |
| Yabancı dil (mesleki)                                                  | 10                    | 26   | 64      | 27            | 34   | 39      | 40         | 29   | 31      | 26       | 29   | 46      |
| Bilgisayar becerileri                                                  | 4                     | 20   | 76      | 18            | 28   | 54      | 11         | 26   | 62      | 9        | 24   | 67      |
| İkna kabiliyeti                                                        | 7                     | 20   | 74      | 12            | 23   | 65      | 13         | 27   | 60      | 10       | 23   | 67      |
| Detay odaklı olma                                                      | 4                     | 15   | 82      | 7             | 17   | 76      | 10         | 25   | 64      | 7        | 20   | 73      |
| Sunum yapma yeteneği                                                   | 8                     | 24   | 69      | 11            | 26   | 63      | 17         | 34   | 50      | 12       | 28   | 60      |
| İletişim kabiliyeti                                                    | 3                     | 17   | 79      | 6             | 14   | 80      | 8          | 24   | 69      | 6        | 19   | 75      |
| Takım çalışmasına yatkınlık                                            | 4                     | 13   | 83      | 7             | 10   | 83      | 6          | 16   | 78      | 5        | 14   | 81      |
| Çabuk öğrenme kabiliyeti                                               | 2                     | 10   | 87      | 5             | 13   | 82      | 6          | 18   | 76      | 4        | 14   | 82      |
| Problem çözme ve analitik düşünme                                      | 2                     | 9    | 89      | 5             | 10   | 86      | 10         | 29   | 61      | 6        | 18   | 77      |
| İş yerinde karşılaşılması muhtemel hiyerarşik yapılanmalara adaptasyon | 9                     | 20   | 71      | 15            | 26   | 59      | 14         | 28   | 58      | 12       | 24   | 64      |

<sup>17</sup> Sorular, 1(çok yetersiz) - 5(çok yeterli) ölçeğinde sorulmuştur. Tablodaki Yetersiz (1-2), Orta (3), Yeterli (4-5) ölçeğine göre değerlendirilmiştir.

### 3.2.4 Analiz II: Öğrencilerin okudukları üniversitelerle ilgili algıları

Öğrencilerin okudukları üniversitelere yönelik algıları da okullarda öğretilen müfredatın beceri açığı sorunu ile mücadele etmede tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin yalnızca yüzde 55'i okudukları bölümdeki eğitimden memnun olduklarını dile getirmiştir. Yüksekokul öğrencileri ise diğer öğrencilere kıyasla okudukları bölümdeki eğitimden daha az oranla memnundur. Yüksekokul öğrencilerinin birçok kategoride kendini daha az oranla yeterli hissetmeleri ile aldıkları eğitimden daha az oranla memnun olmaları birbiriyle örtüşen iki tespittir.

**Şekil 3.2-6 Öğrenim gördüğünüz bölümdeki eğitimden memnuniyet derecenizi 1'den 5'e kadar olan bir ölçekte değerlendiriniz.**



Not: 1 ve 2 cevapları “memnun değil”, 3 cevabı “kararsız”, 4 ve 5 cevapları “memnun” olarak nitelendirilmiştir.

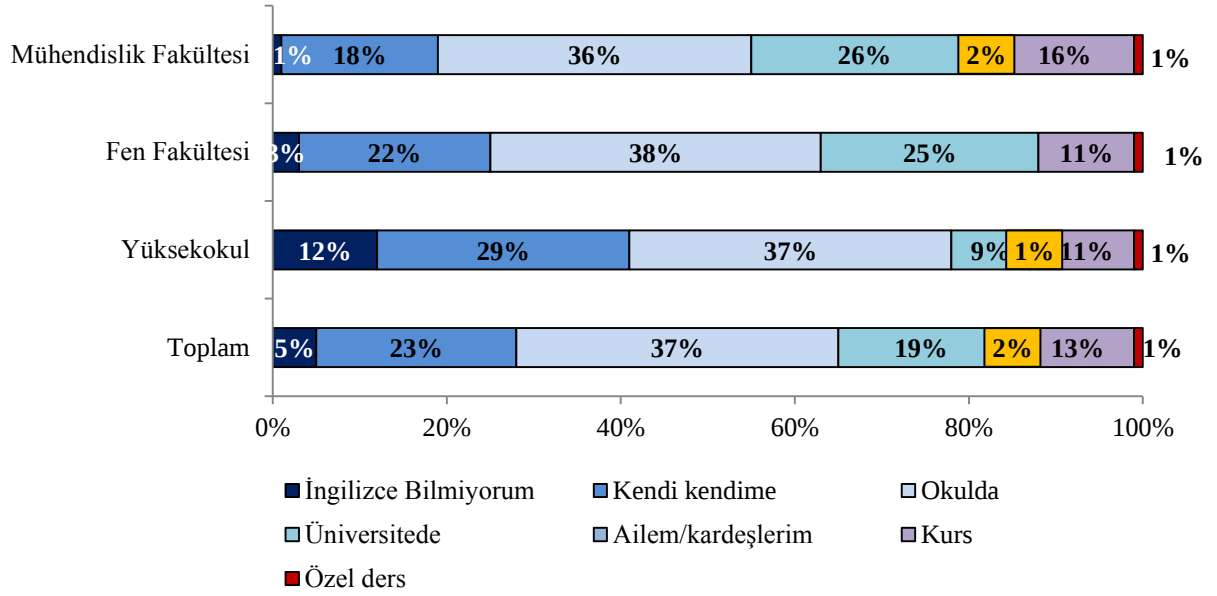
Üniversitelerin öğrencilere kazandırdığı becerileri inceleyebilmek için öğrencilere çeşitli becerileri nasıl kazandıkları sorulmuştur. Özellikle yüksekokul öğrencileri arasında ilgili beceri kategorisi için ‘üniversitede öğrendim’ yanıtı çok az öğrenci tarafından seçilmiştir. Örneğin öğrencilere, İngilizceyi nasıl öğrendikleri sorulduğunda, en çok seçilen cevap yüzde 37 ile “üniversite öncesi dönemde okulda öğrendim” olmuştur. Mühendislik ve fen fakültelerinde bu cevabı “üniversitede öğrendim” yanıtı izlemektedir. Ancak yüksekokul öğrencilerinin verdiği cevapların sadece yüzde 9’u “İngilizceyi üniversitede öğrendim” olmuştur (Şekil 3.2-7).

Öğrencilerin çoğunluğu bilgisayar becerilerini kendi kendilerine öğrendiklerini belirtmiştir. Toplam cevapların sadece yüzde 20’si “üniversitede öğrendim” olarak gerçekleşmiştir. Yüksekokul öğrencileri arasında bu oran görece daha az olmakla beraber, genel olarak cevapların dağılımı fakülteler arasında benzerlik göstermektedir (Şekil 3.2-8).

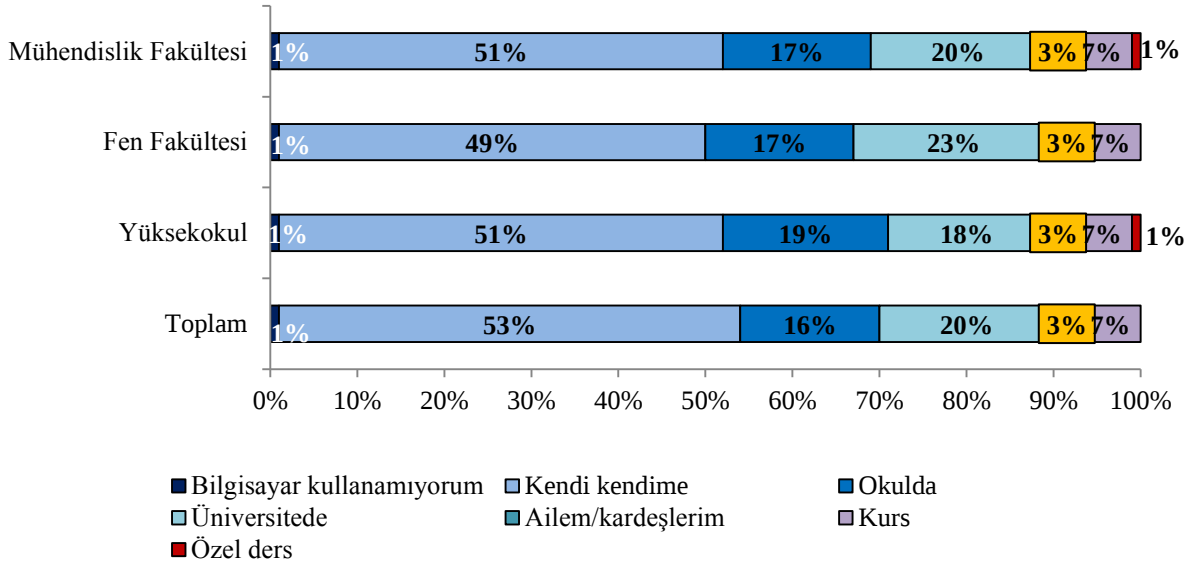
Bir önceki bölümde yüksekokul öğrencilerinin mesleki yeterlilikle ilgili birçok beceri kategorisinde diğer öğrencilere kıyasla kendilerini daha az oranla ‘yeterli’ hissettikleri, sosyal becerilerine ilişkin algılarının daha olumsuz olduğu gösterilmişti. Üniversite müfredatının, öğrencileri bu kategorilerde geliştirmeye yönelik etkili bir katkısı olmadığı da tespit edilen ve yüksekokul öğrencilerinin yetersizlik algısı ile ilişkilendirilebilecek bir diğer veridir. Zira yüksekokul öğrencileri okullarının katkısını her bir beceri kategorisinde genel ortalamadan daha az ‘yeterli’ bulmuştur. Yüksekokul öğrencilerinin sırasıyla yüzde 43 ve yüzde 38’i, okudukları üniversitenin meslekleri ile ilgili teknik ve pratik bilgi sağlamada katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu oranlar, özellikle mühendislik fakültelerine devam eden öğrencilerin yanıtları ile karşılaştırıldığında,

yüksekokul öğrencilerinin dezavantajlı olduğu kategoriler daha iyi anlaşılabilir. Keza sosyal becerilerde de, yükseköğretim öğrencilerinin okullarına yönelik algıları daha olumsuzdur (Tablo 3.2-5).

**Şekil 3.2-7 Aşağıdaki ifadelerden hangisi İngilizceyi nasıl öğrendiğinizi en doğru şekilde açıklar?**



**Şekil 3.2-8 Aşağıdaki ifadelerden hangisi bilgisayar becerilerini nasıl öğrendiğinizi en doğru şekilde açıklar?**



Tablo 3.2-5 Üniversitenizin aşağıdaki kategorilerde ne derece katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?<sup>18</sup>

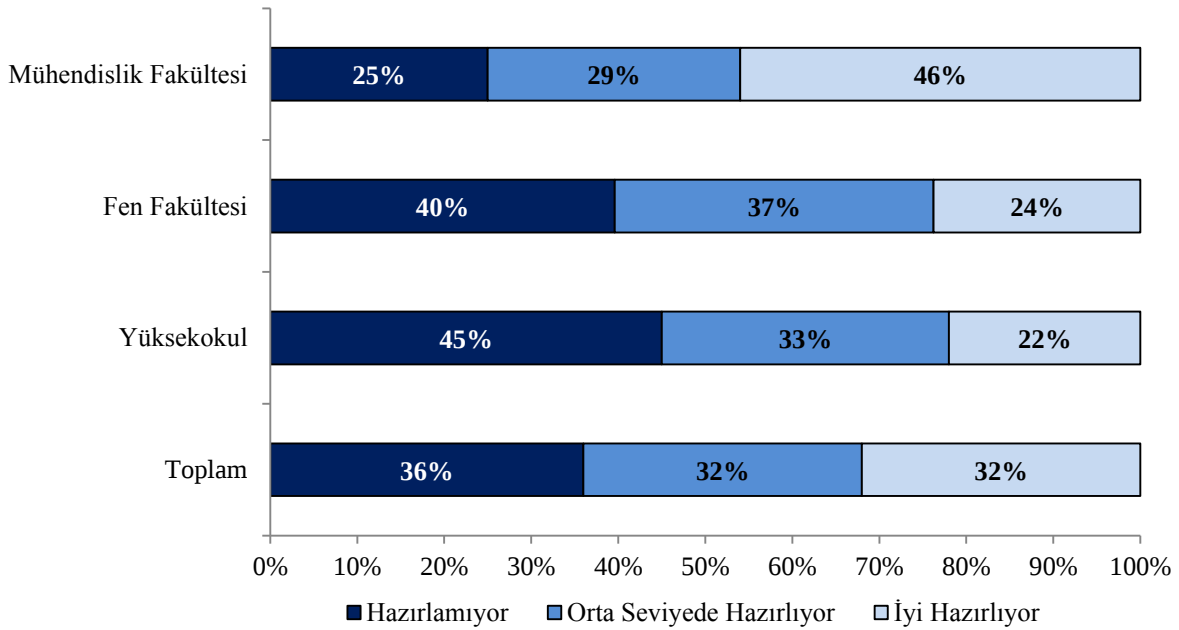
|                                                                          | Mühendislik Fakültesi |      |         | Fen Fakültesi |      |         | Yüksekokul |      |         | Genel    |      |         |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|---------|---------------|------|---------|------------|------|---------|----------|------|---------|
|                                                                          | Yetersiz              | Orta | Yeterli | Yetersiz      | Orta | Yeterli | Yetersiz   | Orta | Yeterli | Yetersiz | Orta | Yeterli |
| Mesleğimle ilgili teknik bilgi                                           | 9                     | 20   | 72      | 17            | 26   | 57      | 23         | 34   | 43      | 16       | 27   | 57      |
| Mesleğimle ilgili pratik bilgi                                           | 19                    | 23   | 58      | 30            | 30   | 40      | 32         | 29   | 38      | 26       | 27   | 47      |
| Yabancı dil (mesleki)                                                    | 27                    | 20   | 53      | 51            | 24   | 26      | 53         | 21   | 26      | 42       | 21   | 37      |
| Bilgisayar becerileri                                                    | 16                    | 26   | 57      | 45            | 19   | 35      | 33         | 26   | 41      | 28       | 25   | 47      |
| İkna kabiliyeti                                                          | 32                    | 48   | 37      | 21            | 24   | 27      | 47         | 27   | 36      | 37       | 24   | 39      |
| Detay odaklı olma                                                        | 22                    | 23   | 56      | 27            | 22   | 50      | 29         | 28   | 43      | 26       | 25   | 49      |
| Sunum yapma yeteneği                                                     | 17                    | 22   | 61      | 29            | 23   | 48      | 29         | 27   | 44      | 24       | 24   | 52      |
| İletişim kabiliyeti                                                      | 22                    | 24   | 54      | 28            | 28   | 44      | 26         | 28   | 46      | 25       | 26   | 49      |
| Takım çalışmasına yatkınlık                                              | 11                    | 20   | 70      | 25            | 19   | 56      | 23         | 24   | 53      | 18       | 22   | 60      |
| Çabuk öğrenme kabiliyeti                                                 | 16                    | 22   | 62      | 28            | 26   | 46      | 25         | 28   | 47      | 22       | 25   | 53      |
| Problem çözme ve analitik düşünme                                        | 11                    | 21   | 68      | 20            | 22   | 59      | 27         | 31   | 42      | 19       | 26   | 55      |
| İş yerinde karşılaşılmaması muhtemel hiyerarşik yapılanmalara adaptasyon | 25                    | 22   | 52      | 40            | 21   | 39      | 36         | 25   | 39      | 32       | 23   | 44      |

<sup>18</sup> Sorular, 1(hiç katkısı olmadı) - 5(çok katkısı oldu) ölçeğinde sorulmuştur. “Yetersiz” için 1 ve 2, “Orta” için 3, “Yeterli” için 4 ve 5 ölçekleri değerlendirilmiştir.

**Yüksekokul öğrencilerinin diğer fakülte öğrencilerine kıyasla hem kendilerine yönelik hem de okullarına yönelik olumsuz algıları, öğrencilerin üniversitelerin kapasitelerine yönelik verdikleri cevaplarla da örtüşmektedir.** Örneğin, yüksekokul öğrencilerinin yüzde 56'sı üniversitelerinde ücretsiz olarak yararlanabilecekleri özgeçmiş hazırlama, iş başvurusu ve mülakat teknikleri gibi konularda eğitimler/seminerler düzenlenmediğini, yüzde 49'u üniversitelerinde kariyer günleri düzenlenmediğini, yüzde 52'si ise üniversitelerinde firma toplantıları düzenlenmediğini belirtmiştir. Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 41'i üniversitelerinin sahip olduğu sosyal tesislerin (spor salonu, konser salonu gibi) ve eğitim destek hizmetlerinin (kütüphane, bilgisayar laboratuvarı gibi) yeterli olduğunu belirtmiştir. Tüm bu oranlar mühendislik ve fen fakültelerine devam eden öğrencilerin verdiği yanıtların altında kalmıştır.

**Sonuç olarak, aldıkları üniversite eğitiminin kendilerini iş hayatına hazırlamadığını düşünen öğrencilerin oranı yüksekokul öğrencileri arasında daha fazladır.** Örneğin, mühendislik öğrencilerinin yüzde 25'i aldıkları üniversite eğitiminin kendilerini iş hayatına hazırlamadığını düşünürken, bu oran yüksekokul öğrencileri arasında yüzde 45 olmuştur. Yüksekokul öğrencilerinin sadece yüzde 22'si aldıkları üniversite eğitiminin kendilerini iş hayatına hazırlamada yeterli olduğunu düşünmektedir (Şekil 3.2-9).

**Şekil 3.2-9 Sizce aldığınız üniversite eğitimi sizi iş hayatına yeterince hazırlıyor mu?**

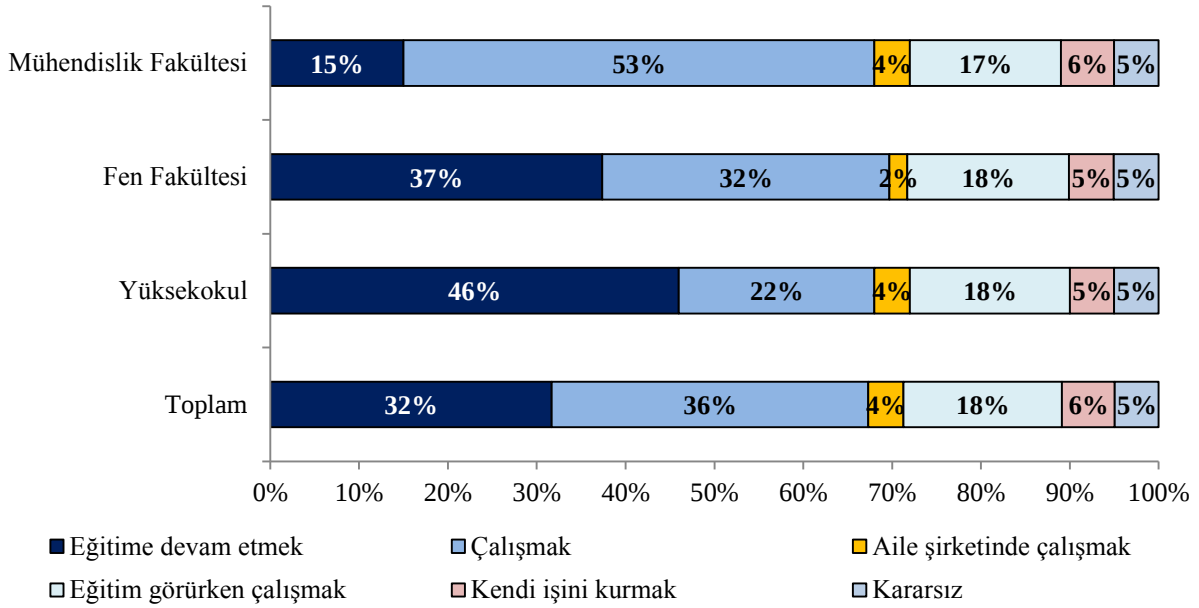


NOT: Soru 1 (hiç hazırlamıyor) – 5 (çok iyi hazırlıyor) ölçeğinde sorulmuştur. Hazırlamıyor 1-2, orta seviyede hazırlıyor 3, iyi hazırlıyor 4-5 ölçeğine göre oluşturulmuştur.

### 3.2.5 Analiz III: Öğrencilerin mezuniyet sonrası planları ve hedefleri

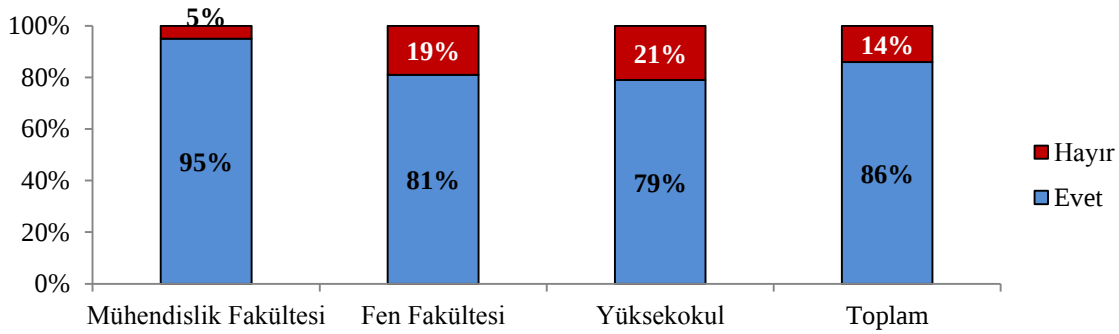
**Bazı sektörlerde beceri açığı sorununun yaşanmasının bir sebebi de bu sektörlerde çalışabilecek öğrencilerin mezuniyet sonrası için farklı planlarının olmasıdır.** Yüksekokul öğrencilerinin çoğunluğu bir şekilde eğitimlerine devam etmek istemektedir. Bu öğrencilerin yüzde 46'sı sadece eğitimine devam etmek, yüzde 18'i de eğitim görürken çalışmak istemektedir (Şekil 3.2-10). Bu oranlar diğer fakültelere kıyasla fazladır. Yüksekokul öğrencilerinin çoğunun dikey geçiş ile 4 yıllık bölümlere geçmeyi hedeflemesi, bu öğrencilerin hem kendilerini hem de okudukları üniversiteleri daha yetersiz hissetmeleri ile de ilişkilidir.

Şekil 3.2-10 Mezun olduktan sonra ne yapmayı planlıyorsunuz?



**Dahası, mezun oldukları bölümle ilgili bir alanda çalışmayı isteyen yüksekokul öğrencilerinin oranı, özellikle mühendislik fakültelerine devam eden öğrencilere kıyasla çok daha düşüktür.** Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 21'i mezun oldukları alanla ilgili bir alanda çalışmayı düşünmemektedir, aynı oran mühendislik fakültelerindeki öğrenciler için yüzde 5'tir. (Şekil 3.2-11).

Şekil 3.2-11 Mezun olacağınız bölümle ilgili bir alanda çalışmayı düşünüyor musunuz?



**Mezun olacağı alanda çalışmayı düşünmeyen yüksekokul öğrencilerinin sadece yüzde 27'si bölümleriyle ilgili iş bulamayacağını, yüzde 28'i de bu bölümlerde yeterli iş olanağının olmadığını düşünmektedir.** Kendi alanında çalışmayı düşünmeyen yüksekokul öğrencilerinin gerekçeleri ifade etme sıklığına göre sırasıyla şöyledir: “başka bir alanda daha hızlı yükseleceğimi düşünüyorum.” (yüzde 61), “başka bir alanda daha fazla maddi kazanç elde edebileceğimi düşünüyorum.” (yüzde 58) ve “mezun olacağım bölümlerle ilgili işlere ilgi duymuyorum.” (yüzde 50) (Tablo 3.2-6). Bu veriler, yüksekokul öğrencilerinin bölümleriyle alakalı istihdam fırsatlarının farkında olduğunu göstermektedir. Ancak asıl sorun, yüksekokul öğrencilerinin mevcut istihdam fırsatlarının onları arzu ettikleri kariyer hedefine ulaştırmayacağını düşünmesidir. Firmalar açısından teknik alanlarda yaşanan beceri açığı sorunun en önemli nedeni “nitelikli eleman eksikliği” olsa da, öğrenci anketleri istihdam sorununa farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Bu mesleklerdeki kariyer

imkanlarının yetersiz, çalışma koşullarının görece ağır ve maaşların az olması öğrencileri başka alanlarda iş aramaya itmektedir.

**Öğrencilere iş hayatıyla ilgili beklentileri hakkında sorulan detaylar da yüksekokul öğrencilerinin öncelikli beklentilerinin kariyer planlaması ile ilgili olduğunu göstermektedir.** Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 77'si *“iş yerimde kendimi geliştirmem için fırsatlar sunulması önemli bir kriterdir.”* ifadesine, yüzde 75'i *“iş yerinde terfi yolunun açık olması ve terfi etmek için herkese eşit fırsatlar sunulması önemli bir kriterdir.”* ifadesine katıldıklarını belirtmiştir (Tablo 3.2-7).

**Yüksekokul öğrencilerinin yüzde 62'si mezun olduktan sonra çalışacağı pozisyonda 2500 TL ve altında maaş almayı beklemektedir.** Maaş beklentileri diğer fakültelere devam etmekte olan öğrencilere kıyasla bir hayli düşük olan yüksekokul öğrencilerinin, çalışacakları işlerde terfi araçlarına ve kendilerini geliştirici fırsatlara önem veriyor olması, işverenlerin dikkatini çekmesi gereken önemli bir husustur.

Tablo 3.2-6 Mezun olacağınız bir alanda çalışmayı düşünmüyorsanız bunun nedeni ile ilgili aşağıdaki ifadelere ne derece katıldığınızı belirtiniz.<sup>19</sup>

|                                                                                                 | Mühendislik Fakültesi |          |             | Fen Fakültesi |          |             | Yüksekokul   |          |             | Genel        |          |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------------|---------------|----------|-------------|--------------|----------|-------------|--------------|----------|-------------|
|                                                                                                 | Katılmıyorum          | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum  | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum | Kararsız | Katılıyorum |
| Mezun olacağım bölümle ilgili iş bulacağımı düşünmüyorum                                        | 52                    | 30       | 19          | 49            | 24       | 27          | 52           | 21       | 27          | 51           | 23       | 26          |
| Mezun olacağım bölümle ilgili işlere ilgi duyuyorum                                             | 11                    | 22       | 67          | 51            | 22       | 27          | 34           | 15       | 50          | 35           | 18       | 48          |
| Mezun olacağım bölümle ilgili işlerde çalışan diğer kişilerle rekabet edemeyeceğimi düşünüyorum | 67                    | 15       | 19          | 66            | 17       | 17          | 54           | 18       | 29          | 58           | 17       | 25          |
| Mezun olacağım bölümde yeterli iş olanağı yok                                                   | 41                    | 33       | 26          | 32            | 24       | 44          | 52           | 20       | 28          | 46           | 23       | 31          |
| Başka bir alanda daha hızlı yükseleceğimi düşünüyorum                                           | 0                     | 15       | 85          | 29            | 32       | 39          | 22           | 18       | 61          | 20           | 20       | 60          |
| Başka bir alanda daha fazla maddi kazanç elde edebileceğimi düşünüyorum                         | 7                     | 7        | 85          | 20            | 17       | 63          | 23           | 19       | 58          | 20           | 17       | 63          |

<sup>19</sup> Sorular, 1(hiç katılmıyorum) - 5(kesinlikle katılıyorum) ölçeğinde sorulmuştur. Tablodaki Katılmıyorum (1-2), Kararsız (3), Katılıyorum (4-5) ölçeğine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 3.2-7 Aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldığınızı belirtir misiniz?

|                                                                                                                                  | Mühendislik Fakültesi |          |             | Fen Fakültesi |          |             | Yüksekokul   |          |             | Genel        |          |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------------|---------------|----------|-------------|--------------|----------|-------------|--------------|----------|-------------|
|                                                                                                                                  | Katılmıyorum          | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum  | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum | Kararsız | Katılıyorum | Katılmıyorum | Kararsız | Katılıyorum |
| Yapacağım işe ilişkin görev tanımının net olması önemli bir kriterdir.                                                           | 2                     | 7        | 92          | 1             | 16       | 82          | 10           | 19       | 71          | 5            | 13       | 82          |
| Yöneticilerimin, performansıma ilişkin beklentilerinin açıkça belirtilmiş olması önemli bir kriterdir.                           | 1                     | 11       | 88          | 1             | 15       | 83          | 9            | 18       | 72          | 5            | 15       | 81          |
| Yöneticilerimin performansıma ilişkin değerlendirme yapması önemli bir kriterdir.                                                | 2                     | 13       | 85          | 2             | 18       | 79          | 7            | 23       | 70          | 4            | 18       | 78          |
| İş yerimde kendimi sürekli geliştirmem için fırsatlar sunulması önemli bir kriterdir.                                            | 1                     | 8        | 90          | 1             | 6        | 93          | 6            | 17       | 77          | 3            | 11       | 85          |
| Yapmam gereken işlere ilişkin sorularımı yöneltebileceğim bir süpervizöre sahip olmak önemli bir kriterdir.                      | 2                     | 13       | 85          | 4             | 17       | 79          | 8            | 22       | 70          | 5            | 17       | 77          |
| Maddi tatmin önemli olsa da iş tatminine (yaptığım işi severek yapmaya) daha çok önem veriririm.                                 | 6                     | 17       | 77          | 6             | 16       | 79          | 9            | 20       | 71          | 7            | 18       | 75          |
| Potansiyelim altında kalan işler yapmak beni mutsuz eder.                                                                        | 5                     | 15       | 81          | 10            | 14       | 75          | 14           | 23       | 63          | 9            | 18       | 72          |
| Esnek çalışma saatlerine sahip olmak, kişiliğimle daha çok örtüşüyor.                                                            | 17                    | 19       | 64          | 16            | 31       | 54          | 16           | 24       | 60          | 16           | 23       | 61          |
| İş yerinde terfi yolunun açık olması ve terfi etmek için herkese eşit fırsatlar sunulması önemli bir kriterdir.                  | 2                     | 12       | 87          | 3             | 8        | 90          | 9            | 16       | 75          | 5            | 13       | 82          |
| Büyük ölçekli, kurumsallaşmış firmalarda çalışmayı KOBİ'lerde (küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde) çalışmaya tercih ederim. | 8                     | 22       | 70          | 18            | 29       | 53          | 16           | 27       | 57          | 13           | 25       | 62          |
| Küçük girişimlerde (startup'larda) çalışma fikrini heyecan verici buluyorum.                                                     | 24                    | 25       | 51          | 35            | 31       | 34          | 23           | 32       | 46          | 25           | 29       | 46          |
| İş ve özel hayatım arasında mutlaka bir denge olmalıdır. Fazla mesai yapmak zorunda kalmak istemem.                              | 5                     | 19       | 76          | 6             | 23       | 71          | 12           | 22       | 66          | 8            | 21       | 71          |

**Her ne kadar işverenler, beceri açığı yaşadıkları tüm meslek kollarıyla ilgili gençlere kısa süreli eğitimler verilmesi fikrine büyük ölçüde sıcak baksa da, öğrencilerin, özellikle yüksekokul öğrencilerinin, eğitimlerden beklentileri, eğitim programlarının içeriğini belirleyecek bir diğer önemli kriterdir.** Bu nedenle, öğrencilere “*siz kısa süreli bir eğitim fırsatı sunulacak olsa bunun hangi alanda olmasını isterdiniz?*” sorusu yöneltilmiş ve istek sırasına göre üç tercih belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin tercihleri, özellikle algılarının olumsuz yönde olduğu becerilerde kümelenmiştir. Birinci tercihlerde mesleki İngilizce, ikinci tercihlerde ileri derecede bilgisayar becerisi, üçüncü tercihlerde ise teknik/mesleki bilgi eğitim programları ön plana çıkmıştır. Tüm tercihler birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin yüzde 70’i mesleki İngilizce ve ileri seviyede bilgisayar becerisi, yüzde 50’si kod yazma, yüzde 46’sı sosyal beceri, yüzde 39’u teknik/mesleki bilgi ve yüzde 24’ü temel bilgisayar becerisi ile ilgili bir eğitim programına ilgi duyabileceğini belirtmiştir (Tablo 3.2-8). Yüksekokul öğrencilerinin de tercihleri aynı sıralamaya sahiptir.

**Öğrencilerin tercihlerine yönelik kısa süreli ücretsiz eğitimler tasarlanması halinde, öğrencilerin yüzde 61’i bu eğitimlere katılmak isteyeceklerini belirtmiştir.** Katılım isteği oranları, mühendislik, fen fakülteleri ve yüksekokullarda sırasıyla yüzde 55, yüzde 79 ve yüzde 61 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.2-8 Eğitim alanları ile ilgili tercihler, %

|           |                       | Mesleki İngilizce | Kod Yazma | İleri Seviyede Bilgisayar Becerisi | Temel Bilgisayar Becerisi | Sosyal Beceriler | Teknik/ Mesleki Bilgi |
|-----------|-----------------------|-------------------|-----------|------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|
| 1. Tercih | Mühendislik Fakültesi | 49                | 17        | 16                                 | 3                         | 8                | 7                     |
|           | Fen Fakültesi         | 46                | 12        | 19                                 | 3                         | 11               | 8                     |
|           | Yüksekokul            | 51                | 18        | 13                                 | 4                         | 6                | 8                     |
|           | <b>Toplam</b>         | <b>49</b>         | <b>16</b> | <b>15</b>                          | <b>3</b>                  | <b>8</b>         | <b>8</b>              |
| 2. Tercih |                       | Mesleki İngilizce | Kod Yazma | İleri Seviyede Bilgisayar Becerisi | Temel Bilgisayar Becerisi | Sosyal Beceriler | Teknik/ Mesleki Bilgi |
|           | Mühendislik Fakültesi | 15                | 21        | 34                                 | 7                         | 18               | 5                     |
|           | Fen Fakültesi         | 13                | 22        | 31                                 | 9                         | 19               | 7                     |
|           | Yüksekokul            | 9                 | 29        | 29                                 | 14                        | 13               | 6                     |
|           | <b>Toplam</b>         | <b>12</b>         | <b>24</b> | <b>31</b>                          | <b>10</b>                 | <b>16</b>        | <b>6</b>              |
| 3. Tercih |                       | Mesleki İngilizce | Kod Yazma | İleri Seviyede Bilgisayar Becerisi | Temel Bilgisayar Becerisi | Sosyal Beceriler | Teknik/ Mesleki Bilgi |
|           | Mühendislik Fakültesi | 10                | 15        | 22                                 | 8                         | 20               | 26                    |
|           | Fen Fakültesi         | 7                 | 8         | 24                                 | 6                         | 28               | 26                    |
|           | Yüksekokul            | 10                | 6         | 25                                 | 16                        | 20               | 23                    |
|           | <b>Toplam</b>         | <b>9</b>          | <b>10</b> | <b>24</b>                          | <b>11</b>                 | <b>22</b>        | <b>25</b>             |

### 3.3 Değerlendirme

İşverenlere ve öğrencilere uygulanan anketler istihdam ile ilgili arz ve talep piyasalarındaki çeşitli sorunları ve beklentileri daha iyi anlamamıza yardımcı olmuştur. İstihdamla ilgili sorunlarla daha çok karşılaşan sektörlerin tespit edilmesiyle, talep fazlası olan meslek kollarını tespit etmek de mümkün olmuştur. Anket sonuçlarına göre, firmalar, CNC operatörlüğü, torna/tesviye operatörlüğü ve kaynakçılık gibi mesleklerde hem açık pozisyona sahiptirler hem de açık pozisyonları olsun veya olmasın bu alanlarda çalıştırabilecekleri nitelikli eleman bulmakta her zaman çok ciddi sıkıntı yaşamaktadırlar.

**Öğrenci anketleri ise sanayi sektöründe istihdam edilebilecek gençlerin el becerilerinden ziyade teknolojik becerilerin daha yoğun kullanıldığı alanlara daha çok ilgi duyduğunu göstermiştir.** Yüksekokullardaki öğrencilerin yüzde 21'inin ki, bunların üçte birini makine teknolojisi alanında eğitim gören öğrenciler oluşturmaktadır, kariyerlerine başka sektörlerde devam etmek istemelerinin temelinde piyasada kendilerini bekleyen işlerin kariyer hedefleri ile örtüşmemesi yatmaktadır. Örneğin manuel torna veya freze tezgahlarında çalışacak deneyimli ya da deneyimsiz operatörler bulmak, gelecekte, bugün olduğundan çok daha zor olacaktır.

**Bunların yanı sıra işverenlerin iş yerinde karşılaşılan problemlere çözüm üretebilen, gerektiğinde inisiyatif alabilen, iletişim kabiliyeti güçlü, değişen koşullara hızla adapte olabilen bireylere ihtiyaç duyduğu, öğrencilerin de kendilerini teknik ve sosyal yönlerden geliştirebilecekleri işlerde, fikirlerine değer veren işverenlerle çalışmak istedikleri anlaşılmıştır.**

Tüm bu veriler birlikte değerlendirilerek, bu proje kapsamında uygulanacak pilot eğitim programının torna tesviye veya kaynakçılık mesleklerine yönelik olmasından ziyade CNC tezgahlarının kullanılması ve programlanmasını, dolayısıyla makine teknolojisi alanını odağına yerleştirecek şekilde tasarlanmasına karar verilmiştir. Ayrıca CNC tezgahları, sanayinin her dalında kullanılıyor olması dolayısıyla daha çok firmanın faydalanabileceği bir eğitim tasarlayarak, katılımcılara esneklik kazandırabilmek hedeflenmiştir. Böylelikle proje kapsamında verilecek eğitimleri tamamlayanlar örneğin yalnızca makine-metal sektöründe değil, CNC tezgahları kullanılarak üretim yapılan tüm diğer sektörlerde iş bulma şansına sahip olacaktır.

## 4 PİLOT UYGULAMA

Projenin uygulama aşamasında ilk olarak saha araştırmasından elde edilen bulguların paylaşıldığı odak grup toplantıları düzenlenmiştir.<sup>20</sup> Söz konusu toplantılarda, saha çalışmasının işaret ettiği ihtiyaçlardan hareketle proje kapsamında verilmesi hedeflenen ve makine teknolojisi alanını odağına yerleştiren 90 saatlik bir eğitim programının ne çerçevede tasarlanması gerektiği üzerine görüşler aktarılmıştır.

**Milli Eğitim Bakanlığı'nın makine teknolojisi alanında çalışacak kişileri, teknik bilgi (temel matematik ve fizik, malzeme ve işleme bilgisi gibi) ve el becerilerine sahip olmanın yanı sıra, titiz, yaratıcı, mesleği ile ilgili teknolojik yenilikleri takip ederek mesleğinde kullanabilen, üç boyutlu düşünebilen, sabırlı, estetik görüşlü, takım çalışmasına yatkın, kendisi ve çevresi ile barışık kişiler olarak tanımlaması da eğitim tasarım sürecinde yol gösterici olmuştur.**<sup>21</sup>

**Toplantılarda, belirli bir mesleği kazandırmak üzere verilen eğitimlerin çok fazla teknik bilgiyi içermesi dolayısıyla 90 saatin böyle bir amaca hizmet etmek için yeterli olmayacağı, bu nedenle söz konusu sürenin daha verimli bir şekilde kullanılması ve katılımcılara mesleklerine ilişkin bütüncül bir bakış açısı kazandırabilmek için katılımcıların üretim sürecindeki tüm aşamaları uygulamalı olarak deneyimleyebilecekleri bir vaka çalışması tasarlanmasına karar verilmiştir.** Eğitim programının bu çerçevede tasarlanacak olması dolayısıyla da söz konusu eğitimlere makine teknolojisi alanına ilişkin temel bilgilere sahip olan, *bu alanda eğitim gören 12'nci sınıf öğrencileri, meslek yüksekokulu öğrencileri, bu alandan mezun olmuş kişiler ve bu alanda çalışan,* kişilerin katılmasının daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

**Böylelikle, tasarımsal düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, teknik beceriler ve iletişim becerileri olmak üzere dört temel beceriye yönelik uygulamalar içeren 90 saatlik bir eğitim programı tasarlanmıştır.** Probleme Dayalı Eğitim (PDE)<sup>22</sup> olarak adlandırılan bu program, kişilerin bilişsel becerilerini de işe koşmalarını sağlayacak bir öğrenme ortamı oluşturarak, mesleki eğitime farklı bir yaklaşım getiren ilk uygulama olma özelliğini taşımaktadır.

**PDE, çoğunluğunu makine bölümü 12'nci sınıf öğrencilerinin oluşturduğu gönüllü katılımcılarla 10 Ekim – 26 Kasım 2016 tarihleri arasında İstanbul'da İOSB ML'de uygulanmıştır. PDE kapsamında programı başarıyla tamamlayan 103 kişi, TOBB tarafından onaylanan bir sertifika almaya hak kazanmıştır.**

### 4.1 Probleme Dayalı Eğitim (PDE) Nedir?

**PDE'nin tasarım sürecinde saha çalışmasından elde edilen verilerin ve uzman görüşlerinin yanı sıra MYK standartları ve makine teknolojisi alanındaki mevcut eğitim sisteminden kaynaklı sorunlar da yol gösterici olmuştur.**

<sup>20</sup> Söz konusu toplantılara TOBB, Mesleki Yeterlilik Kurumu, İŞKUR, Düşünme Akademisi, Ford Otosan, Özel İkitelli OSB Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara Sanayi Odası Teknik Koleji, İstanbul Teknik Üniversitesi gibi kurumlardan davetliler ve mesleki eğitim uzmanları ve eğitimciler katılmıştır.

<sup>21</sup> [http://dikmenmtal.meb.k12.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/06/06/119688/icerikler/makine-teknolojisi-alani\\_221363.html](http://dikmenmtal.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/06/06/119688/icerikler/makine-teknolojisi-alani_221363.html) (Erişim tarihi: 01.12.2016)

<sup>22</sup> PDE Yaklaşımı ve Programı, TEPAV tarafından Düşünme Akademisi ve Özel İkitelli OSB Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi makine bölümü öğretmenleri işbirliğinde tasarlanmış ve uygulanmıştır.

### MYK Standartları:

MYK tarafından hazırlanan meslek standartları incelendiğinde meslek profillerinin görevler, işlemler ve başarımlar ölçütleri sırasıyla tanımlandığı görülmüştür. Genel olarak meslekler için tanımlanan görevleri şu başlıklar altında toplamak mümkündür:

- İş sağlığı ve güvenliği
- Çevre koruma mevzuatına hakimiyet ve uygunluk
- Kalite standartlarına uygunluk
- Genel iş disiplini
- İş araç gereçlerinin bakımı
- İş öncesi hazırlık
- Teknik konular

Bu başlıkların içerikleri başarımlar ölçütleri üzerinden incelendiğinde ise bilgi ve beceri ile tutum ve davranış olmak üzere iki alanda toplanabilecekleri görülmektedir.

- **Bilgi ve beceri:** Fiziksel ya da zihinsel olabilecek beceriler, sahip olunan bilgi gerçek hayatta uygulama alanı bulduğunda ortaya çıkmaktadır. Fiziksel beceriler, bir işi yapabilmeye dair motor becerilerken, zihinsel beceriler karar verme, tespit etme, değerlendirme, kontrol etme ve seçim yapma gibi bilişsel becerilerdir. Ancak mesleki becerilerin hiçbirisi yalnızca motor becerilerden oluşmamaktadır. Meslekler için belirlenen başarımlar ölçütleri, mesleki beklentilerin karşılanabilmesi için motor beceriler ve bilişsel becerilerin iç içe geçmiş olması gerektiğini göstermektedir. Söz konusu başarımlar ölçütlerinden bazıları şunlardır:

CNC programcıları,

- İşlem ve malzemenin türüne uygun kesici takım seçer.
- İşlenecek parçaların özelliklerini inceler.
- İş parçasının resmine göre tutucuların boylarını tespit eder, takımların operasyon sırasını değiştirir.
- Tezgahın özelliğine göre parçanın sıfırlama noktalarını tespit eder.
- Tezgahın teknik özelliklerine göre ve uluslararası standartlar doğrultusunda, koordinat sistemlerini dikkate alarak program yazar.
- İşlemlerin özelliklerine göre tahmini imalat süresini tespit eder.
- İş parçasında yapacağı işlem sırasına ve kullanılan kesici takımlara göre program kodlarını yazar.
- Gerektiğinde tezgaha elle program yazar.
- Hazırladığı programı simülasyon ile kontrol eder.
- Herhangi bir problem olduğu zaman, iş parçası sıfır noktasını program kodları vasıtasıyla taşıyarak belirler.
- Taslak haline getirilmiş yarı mamul iş parçasını kontrol eder.
- Yapılacak işleme durumuna göre güvenlik mesafesini resim ve operasyona göre ayarlar.
- Tezgahta meydana gelen sapmaları tespit eder ve bu sapmaların giderilmesini sağlar.
- Bilgi ve deneyimlerini birlikte çalıştığı kişilere aktarır.

**Burada yalnızca örneklendirebilmek için bazılarına yer verilen ve toplamda yaklaşık 300 tane olan başarımlar ölçütleri, bu alanda çalışacak kişilerin** güncel teknoloji bilgisi, malzeme bilgisi, matematik ve geometri bilgisi, iş parçası bağlama bilgi ve becerisi, el becerisi, çizim becerisi, öğrenme ve öğrendiğini aktarabilme becerisi, problem çözme becerisi, teknik resim okuma bilgi ve becerisi, zamanı iyi kullanma becerisi gibi çok sayıda bilgi ve beceriye sahip olması gerektiğine işaret etmektedir.

- **Tutum ve davranış:** Tutum ve davranış arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan çok sayıda kuram olmakla birlikte, burada genel itibarıyla tutumu davranışın yol göstericisi olarak tanımlamakla yetinebiliriz. Tutum davranışı belirlerken, kişinin çevresindeki davranışları gözlemlemesi de tutumun şekillenmesini sağlar. Fakat burada asıl önemli olan farkındalık kavramıdır. Zira geliştirilen tutum ve buna bağlı olarak ortaya çıkan davranış, üzerine zihinsel bir çaba harcanmadığı takdirde farkında olunmaksızın yerine getirilmiş olacaktır. Bu durum davranışın amaçsız olması sonucunu doğuracaktır. Davranışlara anlam ve amaç kazandıran ise üst biliştir. Üst biliş, kişinin bildikleri hakkında bilgi sahibi olmasıdır. Bu genel kavramsal açıklamadan hareketle, CNC programcılarının ne gibi tutum ve davranışlara sahip olmalarının beklendiği aşağıda örneklendirilen başarımlar ölçütleri çerçevesinde açıklanmaktadır:

CNC programcıları,

- Tezgahın çalışması sırasında tespit ettiği uygunsuzlukları değerlendirir ve tezgahı durdurup durdurmaya karar verir.
- Çevre koruma gereklerine ve uygulamalarına yönelik periyodik eğitimlere katılır.
- Çalışma alanını düzgün ve temiz tutar.
- Temizlik yaparken iş güvenliği şartlarını gözetir.
- Çalışma işlemlerinin sürekliliğinin sağlanması için araç ve donanımdaki bozulma, yıpranma gibi olumsuzluklara ilişkin kayıtları oluşturur ve amirlerini bu konularda bilgilendirir.
- Uygun olmayan parça veya malzeme alanını kontrol altında tutar ve düzenli olmasını sağlar.
- Teslim alınan tüm malzemelerle ilgili dokümanları ve kayıt formlarını doldurur.

**Burada yalnızca örneklendirebilmek için bazılarına yer verilen ve toplamda yaklaşık 300 tane olan başarımlar ölçütleri, bu alanda çalışacak kişilerin** planlı ve organize olmak, acil ve stresli durumlarda soğukkanlı ve sakin olmak, amirlerine doğru ve zamanında bilgi aktarmak, süreç kalitesine özen göstermek, kendisinin ve diğer kişilerin güvenliğini gözetmek, olumsuz çevresel etkileri belirlemek, risk faktörleri konusunda duyarlı olmak, çevre, kalite ve iş sağlığı ve güvenliği mevzuatın yer alan düzenlemeleri benimsemek, bilgisi ve tecrübesi dahilinde karar vermek, temizlik, düzen ve işyeri tertibine özen göstermek, sorumluluklarını bilmek ve yerine getirmek gibi çok sayıda tutum ve davranışa sahip olması gerektiğine işaret etmektedir.

**Mesleki becerilerin yukarıdaki sınıflandırması hiçbir mesleki beceri ve davranışın zihinsel süreçlerden bağımsız olmadığını, tüm mesleki yeterliliklerin zihinsel becerilerle ilişki halinde olduğunu göstermektedir.**

### *Mevcut mesleki eğitim sistemi:*

**Makine teknolojisi alanında uzmanlaşmış öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, bu alandaki mesleki eğitime ilişkin en önemli sorunlardan birinin teknik bilgilerin öğrencilere aktarımında bütünsel bir yaklaşımın takip edilmemesi olduğu tespit edilmiştir.**

**Bu alana yönelik lise düzeyindeki eğitimi kısaca özetlemek gerekirse, öğrenciler, 9'uncu sınıfta tüm ortaöğretim kurumları için ortak olan dil ve anlatım, matematik, biyoloji, yabancı dil gibi dersleri almakta ve mesleklerine ilişkin, iki saatlik mesleki gelişim dersi dışında herhangi bir eğitim görmemektedirler.** Ortak dersler kapsamındaki eğitim, saat sayısı azalmakla birlikte 12'nci sınıfın sonuna kadar devam etmektedir. 10'uncu sınıfta, makine teknik resim ve temel imalat işlemleri gibi alan derslerini görmeye başlayan öğrenciler, 10'uncu sınıftan sonra bilgisayarlı makine imalatı, endüstriyel kalıp, bilgisayar destekli makine ressamlığı, makine bakım onarımı, mermer işleme ve bilgisayar destekli endüstriyel modelleme dallarından birini seçerek eğitimlerine devam etmektedirler. 11'inci ve 12'nci sınıf müfredatındaki dersler ise tamamen seçilen dala yöneliktir. Bilgisayar destekli tasarım ve üretim (Computer Aided Design - CAD ve Computer Aided Manufacturing - CAM), CNC, hidrolik pnömatik, katı modelleme ve animasyon, imalat yöntemleri, mekanik vb. dersler, dal dersleri arasında sayılabilir. 12'nci sınıftaki öğrenciler için ayrıca haftada üç gün staj yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Buradan anlaşılabileceği üzere bu sistem ile öğrenciler, iş hayatında bir ürünün ortaya çıkma sürecinde etkileşim halinde olması beklenen fikir, tasarım, programlama ve üretim aşamalarını eğitim hayatlarının hiçbir noktasında bir bütün olarak deneyimleme fırsatı bulamamaktadır. Bu durum, öğrencilerin mesleklerini zihinlerinde doğru bir şekilde konumlandıramamalarına, dolayısıyla da mesleğe olan ilgilerinin kaybolmasına neden olabildiği gibi, teorik olarak öğrendikleri bilgileri uygulamaya dönüştürmek hususunda da zorlanmaları sonucunu beraberinde getirmektedir. Sanayi sektöründe faaliyet gösteren firma sahiplerinin sıklıkla dile getirdiği üzere, mesleki eğitim sisteminin sanayinin ihtiyaçlarına cevap verememesi de öğrencilerin teknik bilgileri büyük resimde nereye yerleştireceklerini öngörmelerini sağlayacak bir eğitim sürecinden geçmemeleri ile ilişkilidir.

**PDE yaklaşımı mesleki eğitim sisteminin yukarıda bahsedilen sorunu, MYK standartları ve saha çalışmasından elde edilen veriler birlikte ele alınarak, katılımcıların mesleklerini bütünsel bir anlayış içinde değerlendirmelerini, böylelikle de mesleklerine olan ilgilerini artırmayı amaçlamaktadır.** *PDE yaklaşımı*, eğitimi öğretme değil öğrenme temelli, bilgiyi aktarma değil bilgiyi yapılandırma, anlatma ve dinleme değil müzakere etme çerçevesinde ele almaktadır. Geleneksel eğitim yaklaşımlarından farkı anlatılacak olan içerikten ve içeriğin öğretilmesinden ziyade öğrenenin hedef içerik aracılığı ile düşünme becerilerini en üst düzeyde aktif hale getirmeyi ve geliştirmeyi amaçlamasıdır. Böylelikle faydalancıların içeriği, üzerinde akıl yürüterek, sorgulayarak, tartışarak içselleştirmesi mümkün olabilecektir. *PDE programı* ise mesleki eğitime yönelik PDE yaklaşımı çerçevesinde geliştirilmiş eğitim programını ifade etmektedir. Proje kapsamında geliştirilen PDE programı ile katılımcılara, analitik düşünme, iş yerinde karşılaşılan problemlere çözüm üretebilme, iş dünyasının değişen ihtiyaçlarına hızla adapte olabilme gibi **sosyal beceriler** ve makine teknolojisi alanına ilişkin programları etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacak, **uygulamaya yönelik beceriler** kazandırmak hedeflenmiştir.

**Bu hedefler doğrultusunda tasarlanan PDE programının dört temel bileşeni vardır:**

- **İletişim Becerileri (6 saat):** Katılımcılara algılama, anlamlandırma ve takım çalışmasına yönelik uygulamalarla iletişim ve işbirliği becerilerini geliştirme fırsatı sunulmuştur.

- **Tasarımsal Düşünme Becerileri (12 saat):** Bu bileşen ile katılımcılara empati kurma, problem çözme, sınırlılıkları değerlendirme, araştırma, yorumlama, eleştirel bakış açısı geliştirme gibi becerilerini endüstri ürünleri tasarımı bağlamında tanımlanan bir problem durumu çerçevesinde geliştirme fırsatı sunulmuştur.
- **Eleştirel Düşünme Becerileri (26 saat):** Tümevarım, tümdengelim, varsayım kurma, gözlem yapma, veri toplama gibi egzersizlerin yapılmasına imkan tanıyan deneylerle katılımcıların bilişsel becerilerini geliştirmeleri amaçlanmıştır.
- **Teknik Beceriler (46 saat):** Katılımcıların teknik resim okuma ve çizme, bilgisayar destekli tasarım (CAD - SOLIDWORKS) ve bilgisayar destekli üretim (CAM - MASTERCAM) programlarını ve CNC tezgahlarını etkili kullanabilmeleri, ölçme ve kalite kontrol de dahil olmak üzere üretim sürecinin her aşamasına ilişkin becerilerini vaka çalışmaları çerçevesinde, uygulamalı olarak geliştirmeleri sağlanmıştır.

**PDE yaklaşımının, doğru olan bilginin öğrencilere aktarıldığı, yanlışların öğretmenler tarafından düzeltilindiği, böylelikle faydalanıcının zihinsel anlamda işin içinde bulunmasını gerektirmeyen mevcut mesleki eğitim sisteminden farkı, katılımcıların yaptıkları yanlışların nedenlerini ve sonuçlarını akranları ile tartışıp yorumlayabilecekleri, çözüm üretebilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır.** Yaklaşım, katılımcıların, tanımlanan problem durumlarının olası çözümlerine ilişkin akıl yürütmelerini ve bunları birbirleriyle müzakere etmelerini hedeflemektedir. Dolayısıyla katılımcının bilişsel ve sosyal becerilerinin geliştirilmesinin hedeflenmediği mesleki eğitim sisteminin aksine PDE yaklaşımı, katılımcının bu becerilerini geliştirmeye, bilginin otoritesinin olmadığı bir ortamda birlikte keşfederek öğrenmeye imkan tanıyan bir model sunmaktadır.

#### 4.2 Katılımcı Profili

**PDE programının tanıtımı için meslek yüksekokullarının ve meslek liselerinin makine teknolojisi bölümleri ile yapılan görüşmeler, bu bölümlerde eğitim gören öğrencilere verilen seminerler ve sosyal medya duyuruları ardından programa toplam 300 öğrenci kayıt yaptırmıştır.** Makine teknolojisi alanında eğitim görenlerin demografik yapısıyla da uyumlu olarak katılımcılar arasında erkek öğrencilerin çok ciddi bir ağırlığı bulunmaktadır. Kadın öğrencilerin oranı yalnızca yüzde 2,7'dir. Eğitime katılanların yüzde 77,7'si halihazırda programın uygulandığı İOSB ML makine teknolojisi bölümünde eğitim gören 12'nci sınıf öğrencileridir. Bu öğrenciler PDE programına hafta içi akşamları katılmıştır. Kalan yüzde 22,3'lük kesimde ise İstanbul Aydın Üniversitesi ve Tuzla Piri Reis Üniversitesi meslek yüksekokulu (MYO) öğrencileri ve mezunları, PAGEV Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi son sınıf öğrencileri ve sektörde çalışanlar yer almaktadır. Bu kategorideki öğrenciler PDE programına hafta sonları katılmıştır.

**PDE programına kayıt yaptıran 300 öğrenciden 103 tanesine sertifika verilmiştir.** Eğitime katılanların üçte birine sertifika verilebilmiş olmasının temel nedenleri şunlardır:

- **PDE programının içeriği dolayısıyla katılımcıların temel imalat işlemleri, SOLIDWORKS gibi bazı teknik bilgilere hakim olması gerektiğinden uygun katılımcı kitlesinin meslek lisesi 12'nci sınıf öğrencileri ve/veya makine alanından mezun olmuş MYO öğrencileri ve mezunları arasından seçilmesi gerekmiştir.** 12'nci sınıf öğrencilerinin önemli bir kısmı üniversite sınavına hazırlık döneminde olmaları dolayısıyla devam ettikleri kurslardan geri kalmamak için programa düzenli katılım gösterememiş, dolayısıyla yüzde 85 devam koşulunu yerine getiremedikleri için sertifika alamamışlardır.

- **PDE programının ilk kez uygulanıyor olması ve bu süreçte ne ile karşılaşılacağına tam olarak öngörülememesi, katılımcıların çoğunda önyargı oluşmasına neden olmuştur.** Bunların bir kısmı bu nedenle ilk hafta derslerine katılmamışsa da önyargılarına rağmen eğitime katılan ve heyecan duyan arkadaşlarının tavsiyeleri üzerine sonraki haftalardaki eğitimlere katılmışlardır. Fakat ilk haftaki derslere katılmayarak devam koşulunu yerine getiremedikleri için sertifika alamamışlardır. Yine de bu öğrencilerin sertifika motivasyonu olmaksızın eğitimlere büyük ölçüde devam etmesi, PDE programının başarılı bir örnek olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

#### 4.3 PDE Programının Uygulanması

**PDE programının uygulanması aşamasında öncelikle katılımcılar için bir bilgilendirme semineri düzenlenmiştir.** Bu seminer ile katılımcılara eğitimin içeriği, hedefleri ve sertifika alabilmek için yerine getirilmesi gereken, yüzde 85 devam zorunluluğu ve CNC derslerine (üretim aşamasına) katılım zorunluluğu gibi, koşullar aktarılmıştır. Sonrasında eğitime halihazırda kayıt yaptırmış olan bu kişilere, eğitime katılmak konusunda gönüllü olup olmadıkları bir kez daha sorulmuş ve böylelikle sürece başlanmıştır. Katılımcıların çoğunlukla 12'nci sınıf öğrencilerinden oluşması nedeniyle bu öğrencilerin haftanın üç günü stajda oldukları gözetilerek, 90 saatlik eğitim beş haftaya yaygın bir şekilde uygulanmıştır.

**Eğitimler ortalama 20 kişilik sınıflarda, en az 2 eğitmen gözetiminde gerçekleştirilmiştir.** Eleştirel düşünme becerilerine yönelik eğitim veren uzmanlar diğer derslerin tamamında hazır bulunmuştur. Bundaki temel amaç, teknik eğitmenlerin örgün eğitim sistemi içinde alışageldikleri yöntemi, doğru bilginin öğrencilere aktarılması ve öğrencilerin kendilerine hazır gelen bu bilgiyi sorgulamaksızın kabul ettikleri eğitim yaklaşımını, PDE programı kapsamında devam ettirmemeleri için onları destekleyebilmektir.

**TEPAV yetkilileri de PDE programının belirlenen hedefler doğrultusunda ilerlemesi için tüm uygulama boyunca eğitmenlere eşlik etmiştir.**

Program kapsamında verilen eğitimlerin içeriği Ek-2'de yer almaktadır.

#### 4.4 PDE Programı Memnuniyet Anketi

**Düşünme, Tasarım, Üretim Etkinliği sonrasında 103 kişiye memnuniyet anketi uygulanmıştır. Bu anket, PDE programı katılımcılarının eğitimden genel olarak memnun olduklarını göstermiştir. “Kesinlikle katılıyorum” ve “katılıyorum” yanıtları pozitif yönlü görüş olarak birlikte değerlendirildiğinde memnuniyet oranının yüzde 98 olarak gerçekleştiği görülmüştür.** Katılımcılar, en düşük puanı eğitimin süresine vermiştir. 90 saatlik eğitimin yeterli olduğunu düşünenlerin oranı yüzde 66,7'de kalmıştır. PDE programının içeriğinin bugüne kadar aldıkları eğitimlerden farklı olduğunu, PDE programının mesleki gelişimine olumlu yönde katkı sağladığını ve özgüvenlerinin arttığını düşünenlerin oranı yüzde 91,4 olarak gerçekleşmiştir. Öğrenmeyi öğrendim diyenlerin oranı yüzde 94,6 iken PDE programının kendilerine yeni bilgi ve beceriler kazandırdığını belirtenlerin oranı yüzde 95,7 olmuştur. (Tablo 4.3-1).

Tablo 4.3-1 PDE Programı Memnuniyet Anketi

|                                                                               | Kesinlikle katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle katılmıyorum | Fikrim yok |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|------------|
| Eğitimden genel olarak memnun kaldım                                          | 69.9%                  | 28.0%       | 1.1%       | 1.1%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Eğitim süresi yeterliydi                                                      | 34.4%                  | 32.3%       | 24.7%      | 7.5%         | 1.1%                    | 0.0%       |
| Eğitim içeriği bugüne kadar aldığım eğitimlerden farklıydı                    | 58.1%                  | 33.3%       | 4.3%       | 2.2%         | 0.0%                    | 2.2%       |
| Eğitimin içeriği tatmin ediciydi                                              | 44.1%                  | 43.0%       | 7.5%       | 2.2%         | 0.0%                    | 3.2%       |
| Eğitim yöntemi ve tekniği, konuları daha etkili bir şekilde kavramamı sağladı | 48.4%                  | 39.8%       | 10.8%      | 0.0%         | 1.1%                    | 0.0%       |
| Eğitimciler konuya hakimdi (alanında bilgi birikimine sahipti )               | 62.4%                  | 34.4%       | 3.2%       | 0.0%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Zaman etkili ve verimli kullanıldı                                            | 37.6%                  | 39.8%       | 17.2%      | 4.3%         | 1.1%                    | 0.0%       |
| Katılımcıların aktif olduğu bir ortam yaratıldı                               | 44.1%                  | 40.9%       | 11.8%      | 1.1%         | 2.2%                    | 0.0%       |
| Mesleki gelişimime olumlu katkı sağladı                                       | 51.6%                  | 39.8%       | 6.5%       | 1.1%         | 0.0%                    | 1.1%       |
| Yeni bilgi ve beceriler kazandırdı                                            | 60.2%                  | 35.5%       | 3.2%       | 1.1%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Kendimi hangi alanlarda geliştirmem gerektiğinin farkına varmamı sağladı      | 55.9%                  | 35.5%       | 5.4%       | 3.2%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Özgüvenimin artmasını sağladı                                                 | 52.7%                  | 38.7%       | 7.5%       | 1.1%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Öğrenmeyi öğrenmeme katkı sağladı                                             | 52.7%                  | 41.9%       | 5.4%       | 0.0%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Kendimi daha iyi ifade edebilmemi sağladı                                     | 53.8%                  | 38.7%       | 7.5%       | 0.0%         | 0.0%                    | 0.0%       |
| Makine sektörüne olan ilgimi artırdı                                          | 34.4%                  | 34.4%       | 20.4%      | 5.4%         | 4.3%                    | 1.1%       |

Memnuniyet anketinin yanı sıra beş haftalık sürecin başında ve sonunda uygulanan Cornell Eleştirel Düşünme Testi sonuçları, kısa süreli bir uygulama da olsa PDE programının katılımcıların düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Buna göre programa düzenli katılım gösteren hafta içi grubu katılımcılarında ortalama yüzde 6,6, programa düzenli katılım gösteren hafta sonu grubu katılımcılarında ortalama yüzde 13'lük bir performans artışı gözlenmiştir. Daha çarpıcı olan ise programa katılmayanlardan oluşturulan kontrol grubunun düşünme becerilerinde yüzde 10,6'lık bir düşüş yaşanmış olmasıdır. Eleştirel düşünme becerileri genel sonucunun alt kırılımları incelendiğinde, hafta sonu grubunun tüm alt kırılımlarda en iyi performansı, kontrol grubunun ise en kötü performansı sergilediği görülmektedir.

Benzer bir analiz katılımcıların mesleki bilgilerine yönelik olarak da yapılmıştır. Buna göre hafta içi grubunun mesleki bilgi testindeki performansını yüzde 3, hafta sonu grubunun ise yüzde 1 artırdığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise yüzde 0,3'lük bir iyileşme olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 4.3-2 Cornell Eleştirel Düşünme Testi Sonuçları**

|                  | Eleştirel Düşünme (Genel Sonuç) | Tümevarım | Tümdengelim | Gözlem Yapma | Varsayım Kurma | Anlamlandırma |
|------------------|---------------------------------|-----------|-------------|--------------|----------------|---------------|
| Hafta içi grubu  | 👉 6.58%                         | 👈 40.66%  | 👉 2.02%     | 👉 1.82%      | 👉 -0.25%       | 👉 12.37%      |
| Hafta sonu grubu | 👈 12.98%                        | 👈 41.84%  | 👈 9.69%     | 👈 15.43%     | 👈 8.52%        | 👈 26.25%      |
| Kontrol grubu    | 👇 -10.60%                       | 👇 12.93%  | 👇 -8.19%    | 👇 -5.37%     | 👇 -7.66%       | 👇 -1.62%      |

Not: Cornell Eleştirme Düşünme Testinin genel sonucu alt kırılımların farklı oranlarda ağırlıklandırılmasına göre hesaplanmaktadır. Bu nedenle genel sonuç değeri, alt kırılımların ortalamasına eşit değildir.

## 5 SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

**Teknolojideki gelişmelerle birlikte bir yandan iş yapma biçimleri değişirken, bir yandan da bu değişimin bir sonucu olarak çalışanların sahip olması gereken beceri setleri değişmektedir.** Çalışanların beceri setlerinin dönüştürülmesi ihtiyacı, mesleki eğitim üzerine yeniden düşünmek gerektiğine vurgu yapmaktadır. Yeni sanayi devriminin, yeni becerilerin inşa edilmesi ihtiyacını karşılayabilmesi için kendine özgü bir eğitim sistemini oluşturması gereklidir. Türkiye'nin de dünyanın en büyük on ekonomisinden biri olma hedefine ulaşabilmesi ve yeni sanayi devrimini yakalayabilmesi için bir dizi alanda önlem alması zorunludur. Gençlerin işgücü piyasasına katılmadan önce ekonomideki yapısal dönüşüme uygun becerilere sahip olabilmesini sağlayacak önlemler almak, bu alanların başında gelmektedir. Türkiye'de sanayideki dönüşümün beceri yoğun bir ekonomik düzen gerektirdiğinin anlaşılması ve beşeri sermayenin yeniden yapılandırılabilmesi için nasıl bir mesleki eğitim sistemine ihtiyaç duyulduğunun doğru bir şekilde analiz edilmesi gereklidir.

**TEPAV'ın bu amaçla JPMorgan Chase Vakfı'nın desteğiyle başlattığı "Mesleki Eğitim İhtiyaç Analizi ve Pilot Uygulama Projesi",** işgücü piyasasının arz ve talep yönlü ihtiyaç analizlerini yaparak, tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda pilot bir mesleki eğitim programı tasarlayıp uygulamayı hedeflemiştir.

**Proje kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmasının temel bulguları aşağıdaki gibidir:**

- Sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar için nitelikli eleman bulmak, hizmetler sektöründeki firmalara kıyasla daha zordur. Tüm firmalar için nitelikli eleman bulmakta

güçlük çekilmesinin en önemli nedeni, başvuranların gerekli teknik bilgiye sahip olmamasıdır. Teknik bilgi eksikliğinden şikayet eden firmaların buna paralel bir şekilde, bulundukları illerdeki eğitim kurumlarından hoşnut olmadıkları da görülmüştür. Ancak bu hoşnutsuzluğa rağmen firmaların yüzde 54'ünde yasal zorunluluğu olanlar dışında, çalışanlarının niteliklerini artırıcı eğitim faaliyetlerinin düzenlenmediği dikkat çekmiştir.

- Firmaların yüzde 10'unda mevcut çalışanların beceri düzeyinin şirket ihtiyaçlarıyla uyumlu olmadığı, yüzde 46,4'ünün aradıkları niteliklerde eleman bulmakta sorun yaşadığı ve yüzde 38'inin açık pozisyonu olduğu tespit edilmiştir.
- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı, makine ve ekipman imalatı ve makine ve ekipman kurulumu ve onarımı sektörlerindeki beceri açığının, çalışma kapsamında incelenen diğer sektörlerle kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sektörlerin bulmakta en çok zorlandıkları meslekler arasında ise CNC (Computer Numerical Controlled, bilgisayar destekli nümerik kontrol) tezgahlarının kullanımı ve programlanmasına ilişkin mesleklerin öne çıktığı görülmüştür.
- Öğrencilerin yüzde 36'sı mezuniyet sonrasında ne yapacağına karar veremediklerini belirtmiştir. Kariyerine eğitim gördüğü alanda devam etmek istemeyenlerin oranı yüzde 14 olarak belirlenmiştir. Bu oranın yüksekokul öğrencileri arasında yüzde 21'e kadar yükselmesi, sanayi sektöründeki firmaların beceri açığı sorununa çözüm üretebilmek için mesleki eğitim sisteminin gözden geçirilmesi gerektiğine işaret eden önemli bir göstergedir.
- Genel olarak saha çalışmasından derlenen verilerin analizi, firma sahiplerinin teknik becerilerin yanı sıra 21'inci yüzyıl becerileri olarak özetlenebilecek problem çözme, analitik düşünme, esneklik ve değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme gibi becerilere ihtiyaç duyduğunu ve öğrencilerin de kendilerini geliştirebilecekleri işlerde, fikirlerine değer veren işverenlerle çalışmak istediğini göstermiştir.

**Saha çalışmasından elde edilen ve yukarıda özetlenen bulgular, MYK standartları ve mevcut mesleki eğitimin sorunları birlikte değerlendirilerek geliştirilen PDE yaklaşımı çerçevesinde 90 saatlik bir eğitim programı (PDE programı) tasarlanmış ve katılımcıların mesleklerini bütünsel bir yaklaşım içinde değerlendirmelerini sağlamak, böylelikle de mesleklerine olan ilgilerini artırmak amaçlanmıştır.** PDE programı ile katılımcılara, analitik düşünme, iş yerinde karşılaşılan problemlere çözüm üretebilme, iş dünyasının değişen ihtiyaçlarına hızla adapte olabilme gibi sosyal beceriler ve makine teknolojisi alanına ilişkin programları etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacak, uygulamaya yönelik beceriler kazanma fırsatı sunulmuştur.

**TEPAV'ın işgücü piyasasının arz ve talep yönlü ihtiyaç analizlerinden yola çıkarak geliştirdiği PDE yaklaşımının, beşeri sermayenin yeniden şekillendirilmesinde izlenebilecek etkili bir yol olabildiği görülmüştür.** PDE yaklaşımından hareketle, pilot çalışma kapsamında makine teknolojisi alanında geliştirilmiş olan PDE programına benzer programların tüm sektörler için geliştirilmesi ve uygulanması mümkündür. Bu yaklaşımın tüm sektörler ve tüm illere yayılması yönünde çalışmak, Türkiye'nin, verimlilik artışının temel kaynağı olan beşeri sermayesini, yeni sanayi devriminin ihtiyaçları doğrultusunda dönüştürebilmek için yapabileceği en iyi yatırımlardan biri olacaktır.

**Bu çerçevede PDE yaklaşımının mesleki eğitim sistemine ve iş dünyasına nasıl entegre edilebileceğine ilişkin öneriler aşağıda sıralanmıştır:**

1. PDE yaklaşımı, kurum içi eğitimler kapsamında özel sektörde hızlı bir şekilde hayata geçirilmelidir.

Aradıkları niteliklere sahip çalışanlar bulamamak firmalarda karşılaşılan yaygın bir sorundur. Ancak bundan daha önemlisi, firmaların mevcut çalışanlarını ellerinde tutmak konusunda yaşadıkları zorluklardır. Bir yandan iş yerinde yüksek sirkülasyon oranları ile karşı karşıya kalıp bir yandan da açık pozisyonlarını uygun becerilere sahip kişilerle hızlı bir şekilde dolduramadıklarında, firmaların performans göstergelerinin zayıflayacağı açıktır. Bu nedenle hem mevcut çalışanların becerilerini iş yerinin değişen ihtiyaçları doğrultusunda güncellemek hem de çalışanların kurumsal aidiyetini ve motivasyonlarını artırmak için şirket sahiplerinin kurum içi eğitimi mavi yakalı - beyaz yakalı çalışan ayrımı gözetmeksizin tüm çalışanları için sistematik hale getirmesi gerekmektedir. Sağlıklı bir insan kaynakları yönetimi, teknik becerilerin yanı sıra çalışanların sosyal becerilerini de geliştirmeye odaklanmalıdır. Dolayısıyla PDE yaklaşımı ile firmalar, kendi sektörleri ve iş yerleri için özel olarak tasarlanacak uygulamalarla çalışanlarının iş yerinde karşılaşılan problemler karşısında çözüm üretebilmesini, yaratıcı fikirler sunabilmesini, firmayı kurum dışında daha doğru bir şekilde temsil edebilmesini sağlayabilir. Şirketler, PDE programlarını belirli aralıklarla düzenlenecek iki günlük atölye çalışmaları şeklinde uygulayarak, çalışanlarının eleştirel düşünme ve iletişim becerilerinin meslekleri ile ilgili örnek olaylar çerçevesinde geliştirilmesine katkı sunabilir.

2. **PDE yaklaşımı, İŞKUR'un aktif işgücü piyasası programları kapsamına alınarak, firmaların kurum içi eğitim faaliyetlerini bu yaklaşım çerçevesinde yeniden yapılandırmalarını teşvik edebilir. İŞKUR'un desteğiyle daha çok kişiye ve daha çok firmaya ulaşmak mümkün olabilir.**

İş başı eğitim programları PDE yaklaşımı çerçevesinde dönüştürülebileceği gibi TOBB, TEPAV ve İŞKUR arasında imzalanacak bir protokol ile geliştirilen/geliştirilecek PDE programları ayrı bir program türü olarak da işsizler ve işverenlerin yararına sunulabilir.

3. **Yeni sanayi devriminin ihtiyaçları paralelinde, öğrenmeyi öğrenebilen ve teknolojiye göre değişikliklere hızla uyum sağlayabilen, özgüveni yüksek bireyler yetiştirilebilmesi için okul öncesi eğitimden lisans eğitimine kadar tüm düzeyler için örgün eğitim sistemi, PDE yaklaşımı çerçevesinde revize edilmelidir.**

PDE yaklaşımında temel amaç, deneyler ve diğer atölye çalışmalarıyla öğrenmeye elverişli bir ortam oluşturmak ve bireylerin bu öğrenme sürecinde aktif rol almasını sağlamak, böylece de zihinsel becerilerin geliştirilmesine odaklanmaktır. Örgün eğitim sisteminde bu doğrultuda yapılacak bir revizyon için her şeyden önce eğitimcilerin eğitiminin gerekli olduğu açıktır. Bunun yanı sıra bu tarz bir revizyonun çıktılarının iş hayatına yansımaları görmek, bugünden yarına olabilecek bir şey değildir. Bu nedenle beşeri sermayenin yeniden şekillendirilmesi anlamına gelen genel bir eğitim revizyonu, uzun vadeli hedef olarak belirlenmelidir. Ancak kısa vadede hayata geçirilebilecek ve sonuç alınabilecek uygulamalar da vardır:

- a. İlk aşamada diğer alan derslerinin içselleştirilmesi ve kariyer hedeflerinin daha bilinçli bir şekilde belirlenebilmesi için PDE programı, meslek liselerinde 10'uncu sınıftan itibaren ayrı bir ders olarak müfredata eklenebilir.
- b. PDE programı, meslek liselerinde 12'nci sınıf ve MYO son sınıf öğrencilerinin müfredatına bitirme projesi olarak dahil edilebilir.
- c. PDE programı, İŞKUR, illerdeki sanayi ve ticaret odaları ve özel sektör işbirliğinde meslek liselerinden ve MYO'lardan yeni mezun olan öğrenciler için yaz staj programı şeklinde hızlıca hayata geçirilebilir.

Türkiye'nin teknoloji üretebilir ve ihraç edebilir hale gelmesi ve böylelikle gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmesi için atabileceği öncelikli adımlardan biri, insan kaynağını PDE yaklaşımı ile yeniden şekillendirmek olacaktır. Bu nedenle PDE yaklaşımının ilgili kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları tarafından sahiplenilmesi ve Türkiye geneline yaygınlaştırılması gerekli ve önemlidir.

## EK – 1: AĞIRLIKLANDIRMA YÖNTEMİ

**Tablo E.1-1, il ve sektör kırılımına göre anket yapılan şirket sayısı ve SGK 2014 İstatistik Yılığında yer alan il ve sektör kırılımına göre mevcut şirket sayısını göstermektedir.**

**Yapılan anket SGK verilerine göre ağırlıklandırılmıştır.** Örneklem sonucu elde edilen veri setinden kitleyi temsil edecek değerlere ulaşabilmek için ağırlıklandırma işlemi gerçekleştirilir. Örneğin, NACE kodu 13 olan sektörde Ankara ilindeki mevcut 311 firmadan 2'sinin seçilme olasılığı 2/311'dir. Ağırlıklandırma, seçim olasılıklarının tersi olarak tanımlandığından bu sektörde Ankara ilinde olan şirketlerin ağırlığı 311/2 olarak hesaplanmaktadır.

**Tablo E.1-1 Anketteki ve SGK verilerindeki firma dağılımlar**

| Sektör | Anket  |          |       |         | SGK    |          |       |         | Ağırlıklar |          |       |         | Anket               | SGK                 |
|--------|--------|----------|-------|---------|--------|----------|-------|---------|------------|----------|-------|---------|---------------------|---------------------|
|        | Ankara | İstanbul | İzmir | Kocaeli | Ankara | İstanbul | İzmir | Kocaeli | Ankara     | İstanbul | İzmir | Kocaeli | Sektör Dağılımı (%) | Sektör Dağılımı (%) |
| 13     | 2      | 36       | 4     | 0       | 311    | 7104     | 668   | 174     | 155,5      | 197,3    | 167,0 |         | 8,5                 | 10,1                |
| 20     | 7      | 15       | 7     | 3       | 352    | 1499     | 382   | 219     | 50,3       | 99,9     | 54,6  | 73,0    | 6,5                 | 3,0                 |
| 21     | 2      | 5        | 1     | 0       | 38     | 138      | 24    | 18      | 19,0       | 27,6     | 24,0  |         | 1,6                 | 0,3                 |
| 22     | 12     | 30       | 2     | 2       | 614    | 4771     | 758   | 383     | 51,2       | 159,0    | 379,0 | 191,5   | 9,4                 | 8,0                 |
| 23     | 5      | 14       | 1     | 6       | 778    | 2208     | 798   | 362     | 155,6      | 157,7    | 798,0 | 60,3    | 5,3                 | 5,1                 |
| 25     | 24     | 62       | 16    | 11      | 3160   | 12104    | 2520  | 1453    | 131,7      | 195,2    | 157,5 | 132,1   | 23,0                | 23,6                |
| 26     | 3      | 18       | 5     | 1       | 216    | 678      | 157   | 38      | 72,0       | 37,7     | 31,4  | 38,0    | 5,5                 | 1,3                 |
| 28     | 10     | 29       | 16    | 5       | 892    | 2984     | 924   | 316     | 89,2       | 102,9    | 57,8  | 63,2    | 12,2                | 6,3                 |
| 30     | 0      | 2        | 2     | 0       | 45     | 359      | 69    | 39      |            | 179,5    | 34,5  |         | 0,8                 | 0,6                 |
| 32     | 3      | 3        | 4     | 1       | 485    | 3474     | 469   | 51      | 161,7      | 1158,0   | 117,3 | 51,0    | 2,2                 | 5,5                 |
| 33     | 1      | 7        | 6     | 1       | 2319   | 6646     | 1245  | 697     | 2319,0     | 949,4    | 207,5 | 697,0   | 3,1                 | 13,4                |
| 55     | 6      | 36       | 9     | 1       | 609    | 2702     | 950   | 220     | 101,5      | 75,1     | 105,6 | 220,0   | 10,6                | 5,5                 |
| 63     | 2      | 10       | 2     | 1       | 185    | 590      | 80    | 68      | 92,5       | 59,0     | 40,0  | 68,0    | 3,1                 | 1,1                 |
| 85     | 6      | 23       | 7     | 5       | 2846   | 7533     | 2320  | 591     | 474,3      | 327,5    | 331,4 | 118,2   | 8,3                 | 16,3                |

## EK – 2: PDE PROGRAMININ İÇERİĞİ

1. **İletişim Modülü:** Program süresince katılımcıların hem zihin hem de beden olarak aktif oldukları öğrenme ortamları oluşturabilmek PDE programının temel hedefidir. Bu ortamlarda ise katılımcıların hem kendi fikirlerini beyan etmesi hem de birbirlerinin fikirlerini desteklemeleri veya fikirlerine meydan okumaları gerekmektedir. Müzakere ortamlarının daha verimli olabilmesi amacıyla iletişim konusunda uzman eğitimler tarafından katılımcıların kendilerini nasıl daha iyi ifade edebileceklerini deneyimleyebilecekleri ortamlar sağlanmıştır. Yapılan bir dizi etkinlikle katılımcıların bir topluluk karşısında konuşurken, sunum yaparken veya fikirlerini savunurken dikkat etmeleri gereken iletişim stratejileri ve ikna yöntemleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca kendilerini ifade ederken kendi duygu ve düşüncelerine daha fazla yer vermeleri, fikirlerini belirtirken kendilerini sınırlamamaları gerektiği vurgulanmıştır. Örneğin ikna atölyesinde, katılımcıların ikiye bölünmüş gruplara ayrılması ve her grupta birinin diğerini eğitimci tarafından belirlenen bir konu çerçevesinde ikna etmesi istenmiştir. Ardından grup içindeki roller değiştirilerek başka bir konu üzerinden yeni bir ikna süreci başlatılmıştır. Tüm gruplar çalışmasını bitirdiğinde ikna olanların neden ikna olduğu, ikna olmayanların neden ikna olmadığı, katılımcıların genel olarak neler hissettikleri üzerine bir müzakere başlatılmıştır. Çalışmanın sonunda ikna etme sürecinde ikna edilecek kişinin motivasyonlarını anlamaya yönelik sorular sormanın, ona kendini değerli hissettirmenin ve duygusal güven alanı oluşturmaının önemli olduğu vurgulanmıştır.

**İletişim modülü beş haftalık programın başında ve sonunda olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.**

2. **Tasarımsal Düşünme Modülü:** Bu modülü, PDE programı kapsamında uygulanan vaka çalışmasının başlatıldığı, sürecin sağlıklı bir şekilde ilerlemesi için problem durumunun ve beklentilerin katılımcılara aktarıldığı ve aslında üretim sürecinin tamamını şekillendiren aşama olduğu için programın belkemiği olarak tanımlamak mümkündür. Bu modülün temel amacı, katılımcıların endüstriyel tasarıma ilişkin kavramlar üzerine düşüncelerini sağlamak ve tasarım felsefesini katılımcılara aktarabilmektir. Bu modüldeki egzersizler çerçevesinde katılımcılara bir endüstri ürünleri tasarımcısının yalnızca ürünün fiziksel tasarımı üzerine düşünmesinin yeterli olmadığı anlatılmış, tasarımcının aynı zamanda kendisini kullanıcılar/tüketiciler yerine koyup (empati kurup) kullanıcının ihtiyaçları üzerine de düşünmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca üretim aşamasındaki teknik ve ekonomik gereksinimleri dikkate alması gerektiğine ilişkin farkındalık da oluşturulmuştur. Bu sayede katılımcıların PDE programı kapsamında çözecekleri tasarım probleminde, kısıtlar altında optimizasyon yapabilmeleri ve ürün yaşam döngüsünün bütününe odaklanabilmeleri hedeflenmiştir.

- a. **Tasarımsal Düşünme Isınma Egzersizi (Warm-up):** Bu egzersizde katılımcılara kısa sürede tamamlayabilecekleri bir tasarım ödevi verilerek beş haftalık süreç boyunca üzerinde çalışacakları proje için ön hazırlık yapılmıştır. Bu ödev çerçevesinde katılımcılardan yalnızca bir adet A4 kağıt ile makas veya yapıştırıcı herhangi başka bir materyal kullanmaksızın, beş adet bilyeyi bir arada tutacak ve sergilemeye yarayacak bir düzenek tasarlamaları istenmiştir. Katılımcılar ortalama dörder kişilik gruplar halinde önce eskiz çalışmaları yapmış, ardından kendilerine verilen kağıtları kullanarak düzeneklerini tasarlamışlardır. Eğitimci bu aşamada herhangi bir yönlendirme yapmaksızın süreci takip etmiştir. Tüm gruplar tasarımlarını tamamladığında tasarımlar, herkesin görebileceği bir masa üzerinde sergilenmiştir. Ardından her tasarım üzerine önce katılımcıların, sonra eğitimcilerin yorumları

dinlenmiş ve genel olarak tasarım yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar vurgulanmıştır.

**b. Tasarım Ödevi:** Bu aşamada ısınma egzersizinden farklı olarak daha kompleks ve uzun bir zaman diliminde hazırlanacak ve nihai olarak üretimi yapılacak bir tasarım problemi tanımlanmıştır. Katılımcıların *bir bitkinin yaşam alanı olabilecek bir hazne* tasarımları istenmiş ve tasarımlarını yaparken ne gibi kısıtları dikkate almaları gerektiğine ilişkin bir yönerge verilmiştir. Bu kısıtlar şunlardır:

- Yapılacak tasarım mutlaka CNC torna tezgahında üretilebilir olmalıdır.
- CNC torna kullanımı zorunlu olmakla birlikte, gerektiği hallerde manuel veya CNC freze tezgahı da kullanılabilir.
- Üretim poliamit malzeme ile yapılmalıdır.
- Katılımcılara verilecek malzemenin ölçüleri maksimum 200 mm çap ve 400 mm uzunluğa sahip olacağından, katılımcıların tasarım, çizim ve programlama aşamalarının tamamını bu ölçülere göre hazırlamaları gerekmektedir.

Kısıtlar, zaman zaman katılımcılar tarafından şikayet konusu haline getirilmiş olsa da, ürünlerin şekillenmesini sağlamış ve katılımcıların düşünme sistemini belirlemiş olması bağlamında son derece önemlidir. Kısıtlar belirlemek, katılımcıların meslek hayatlarında sınırsız kaynaklarla tasarım veya üretim yapma şansına sahip olamayacaklarını kavramaları bakımından da değerli bir egzersiz imkanı sağlamıştır. Bunun yanı sıra tasarım probleminin “sakı” yerine “hazne” denilerek tanımlanmış olması, katılımcıların klişelere saplanmalarını engelleyerek yaratıcılıklarını beslemeye, eleştirel düşünme yönlerini geliştirmeye ve nihai olarak da ortaya çıkan ürünlerin çeşitlenmesine katkı sağlamıştır.

**Katılımcılar haznelerini ortalama üçer kişilik gruplar halinde tasarlamıştır.** Ürünün yaşam döngüsü boyunca geçtiği fikir, tasarım, CAD, CAM, CNC aşamalarının sürekliliğinin sağlanması için grup üyeleri eleştirel düşünme modülündeki etkinlikler haricinde sabit kalmıştır.

**Grupların haznelerini tasarlamadan önce hangi bitki için bir yaşam alanı tasarlayacaklarına karar vermeleri, dolayısıyla bu bitkinin ihtiyaçlarının ve sahip olması gereken yaşam alanının özelliklerini araştırmaları, yapacakları tasarımın üretilebilir olup olmadığına ilişkin öngörü edinmeleri, bu hazneleri satın alacak kişilerin ihtiyaçlarının neler olabileceğini düşünmeleri ve bitkinin hangi ortamda yetiştirileceğini belirlemeleri gerekmiştir.** Grupların hiçbirinin ilk gün tasarladıkları haznelerle süreci noktalamamış olması, süreç içinde gerek sınıf arkadaşlarının gerekse öğretmenlerin geri bildirimleri çerçevesinde tasarımlarını sürekli revize etmeleri ve bir nevi ürün geliştirme yapılmış olması da sürecin önemli kazanımlarından biridir. Böylelikle katılımcılar bir endüstri ürünleri tasarımcısının geçtiği tüm aşamaları deneyimleyerek, bu alandaki becerilerini geliştirme fırsatı bulmuşlardır.

**3. Eleştirel Düşünme Modülü:** Bu alanda uygulanan atölye çalışmalarının amacı, katılımcıların bir yandan öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamak, bir yandan da eleştirel düşünme becerilerini mesleki yeterliliklerle uyumlu bir şekilde geliştirebilmektir. Bu çerçevede 11 atölye çalışması, beş haftalık sürecin tamamına dengeli bir şekilde yayılarak uygulanmıştır. Bu çalışmalarda özetle, eğitmenler katılımcılara sorular yöneltmiş ve katılımcıların fikirlerini beyan etmelerinin teşvik edildiği müzakere ortamları oluşturulmuş, ardından grup çalışmaları halinde katılımcılar konuya ilişkin merak ettikleri bir soruyu gerekli

deneyleri yaparak araştırmış, veriye dayalı bir şekilde iddia oluşturmuş ve iddialarını tüm sınıf karşısında savunmuşlardır.

**Eğitmenlerin bu süreçteki rolü temel olarak şunlardır:**

- Grup çalışmalarında tüm katılımcıların aktif bir şekilde rol almasını sağlamak,
- Deney ve iddia oluşturma sürecinde katılımcıların neyi neden yaptıklarını sorgulamalarını sağlamak,
- Katılımcılarda bilginin ve veri kaynaklarının güvenilirliğini sorgulamaları gerektiğine ilişkin farkındalık oluşturmak,
- Müzakere süreçlerinde tartışılanın kişilikler değil, fikirler olduğunun idrak edilmesini sağlamak,
- Katılımcıları gerek eğitim hayatlarında gerekse meslek hayatlarında karşılarına çıkacak problemlere, doğru düşünme tekniklerini kullanarak çözümler üretebilecekleri konusunda teşvik etmek,
- Katılımcıları doğruya ulaşmanın tek bir yolu olmadığı, bu nedenle herhangi bir bilgiyi ya da formülü ezberlemek yerine, bu bilginin gerçek hayatta neye karşılık geldiğini keşfetme çabasının daha anlamlı ve faydalı olacağı konusunda bilinçlendirmek.

**Bu çerçevede aşağıdaki atölye çalışmaları gerçekleştirilmiştir:**

**a. Bay Yıldız'ın Ölümü**

- **Amaç:** Bu etkinliğin amacı katılımcıların verileri okuma, veriler arasında ilişki kurma ve argüman oluşturma, argümanları müzakere etme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktır. Aynı zamanda katılımcıların, kendileriyle ve başkalarıyla müzakere ederek daha güçlü argüman kurabildiklerini görmeleri ve argümanlarını destekleyen veya değiştiren bilgi kaynaklarının sorgulanması gerektiğine ilişkin farkındalık oluşturmak da amaçlanmıştır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılardan, ortalama dörder kişilik gruplar halinde, Bay Yıldız'ın son gecesini anlatan bir metin doğrultusunda Bay Yıldız'ın ölüm nedenini en güçlü senaryo ile aydınlatmaları istenmiştir. Gruplar 15 dakika boyunca argümanlarını geliştirirken, eğitmen de grupları dolaşarak katılımcıların verileri nasıl yorumladıklarını ve ne tür deliller oluşturarak iddiada bulunduklarını takip etmiştir. Eğitmenin grupları takip etmesinin amacı, hem tüm katılımcıların aktif bir şekilde müzakere sürecine katılmasını sağlamak hem de metinde sunulan verileri ne derece kullandıklarını tespit etmek ve sonuca ulaşırken delil oluşturmaya sevk etmektir. Katılımcılara tanınan süre bittiğinde her grup tüm sınıf karşısında senaryolarını sunmuştur. Bu süreçte eğitmenin rolü, iddiayı oluşturan grup ve dinleyen gruplar arasında müzakere sürecini başlatmaktır. Bu müzakere, iddiaların ikna edici argümanlar üzerine kurulması gerektiği algısını yerleştirmek amacıyla hizmet etmektedir. Tüm grupların sunumunu tamamlaması üzerine eğitmen, metinle herhangi bir bağlantı kurmadan herkes tarafından bilinen saygın bir kurumun yaptığı “sözde” bir çalışmaya atıfta bulunarak tüm iddiaları manipüle edecek bir bilgi ortaya atmış ve bilgi kaynağının güvenilirliğinin sorgulanmasını sağlamak amacıyla bir tartışma başlatmıştır. Son olarak, güçlü bir argümanın özellikleri, verilerden delillere ve delillerden iddiaya giden süreçler üzerinde durularak etkinlik tamamlanmıştır.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlik, neden-sonuç ilişkisi kurma, müzakere etme, meslektaş etkileşimi, verileri yordama, analiz etme, gözlem yapma ve karar verme gibi mesleki yeterliliklerin gelişimine katkı sunmuştur.

### b. Düğmelerin Sınıflandırılması

- **Amaç:** Sınıflandırmanın temelinde, sınıflandırılacak parçaların tüm özelliklerinin iyi bir şekilde gözlemlenmesi vardır. Yapılan gözlemlerden elde edilen sonuçlara dayalı olarak tümevarım yapmak ise sınıflandırmayı sağlar. Bu etkinliğin amacı, katılımcıların sınıflandırmanın sistematikliğini ve amacını keşfetmelerini sağlamaktır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılar ortalama dörder kişilik gruplara ayrılmıştır. Her gruba özdeş olan düğme paketleri dağıtılarak, düğmeleri sınıflandırmaları için 15 dakika süre verilmiştir. Eğitimci gruplar arasında dolaşarak gruplandırma ve sınıflandırma arasındaki farkları tartışmaya açmıştır. Katılımcılar, belirli bir özellik temel alınarak yapılan ayrımın *gruplandırma*, bu özelliklerin aralarında bir hiyerarşi ya da ilişki kurma eyleminin ise *sınıflandırma* olduğu noktasına yönlendirilmiştir. Bu tartışmanın amacı, parçadan bütüne ve bütünden parçaya gitme sürecinde kriterlerin belirlenmesi ve kriter belirlemenin tecrübe edilmesini sağlamaktır. Süre tamamlandıktan sonra her grup sınıflandırmasını diğer gruplara sunmuştur. Eğitmenin rolü, sunum sırasında müzakere ortamını destekleyecek sorular ve görüşler ileri sürmektir. Buradaki amaç tüm katılımcılar ile ortak bir dil belirleyerek sınıflandırmanın özelliklerini belirleyebilmektir. Sunumlar tamamlandıktan sonra eğitimci katılımcılara hayatlarında, iş yerlerinde veya yaşantılarında buna benzer sınıflandırmaların olup olmadığı sorusunu sorarak bir tartışma başlatmıştır. Böylelikle hayatımızın hemen hemen her noktasında farkında olarak veya olmayarak yaptığımız sınıflandırmaların hayatımızı kolaylaştırmakla beraber bakış açımızı genişletme özelliği olduğuna ilişkin farkındalık yaratmak amaçlanmıştır.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlik, neden sonuç ilişkisi kurma, tümevarım ve tümdengelim yapma, gözlem yapma ve analitik düşünme gibi mesleki yeterliliklerin gelişimine katkı sunmuştur.

### c. Bitkilerin Sınıflandırılması

- **Amaç:** Bir tasarım yaparken, ürünün etkileşim halinde olacağı maddelerin yapısını, doğasını ve özelliklerini tanımak ve dikkate almak gerekir. Örneğin bir kahve fincanı tasarlanacaksa, bu fincanın kahvenin tadına, kokusuna etki etmemesi gibi konular dikkate alınmalıdır. Katılımcılara PDE programı kapsamında verilen “*bir bitkinin yaşam alanı olabilecek bir hazne tasarlayın*” ödevi dikkate alındığında, ürünün (haznenin) hangi bitki için tasarlanacağı, bitkinin hangi özelliklerine yönelik ihtiyaçlarını nasıl karşılayacağı hesaba katılmalıdır. Bu etkinliğin amacı katılımcıların tasarlayacakları bir materyali etkileşim halinde olacağı diğer malzeme/maddelerden bağımsız düşünmemeleri gerektiğine ilişkin farkındalık oluşturmaktır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılar ortalama dörder kişilik gruplara ayrılmış ve her gruba 16 adet renkli bitki fotoğrafı dağıtılmıştır. Her grubun bitkileri sınıflandırmaları için 20 dakika süre verilmiştir. Eğitimci bu süre zarfında gruplar arasında dolaşarak, katılımcıların görsellerdeki bitkilerin hangi özelliklerini bildiklerini veya bilmeleri gerektiğini sorgulamalarını sağlamış ve özelliklerini bilmedikleri bitkiler için diğer gruplardan bilgi almaları veya internetten araştırma yapmaları desteklenmiştir. Buradaki amaç, bitkilere ilişkin sınıflandırma yaparken, görsel özelliklerin ötesinde, yaşamsal özelliklerini de dikkate alan daha derinlemesine bir araştırma yapmalarını sağlamaktır. Süre tamamlandıktan sonra her grup yaptığı sınıflandırmayı diğer gruplara sunmuştur. Eğitimci rolü, sunum sırasında müzakere ortamını destekleyecek sorular ve görüşler ileri sürmektir. Sunumlar tamamlandıktan sonra eğitimci, PDE programı

kapsamında üretecekleri hazneyi tasarlarken, yaşamını destekleyecekleri bitkinin hangi özelliklerini dikkate almaları gerektiğini tartışmaya açmış ve kriterler tüm sınıfın aktif katılımıyla belirlenmiştir.

- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlik, gözlem yapma, tündengelelim ve tümevarım yapma, tasarıma yönelik öngörü kazandırma, varsayım kurma, ihtiyaçları analiz edebilme, neden sonuç ilişkisi kurma gibi mesleki yeterliliklerin gelişimine katkı sunmuştur.

#### d. Öğrenme – Öğretme

- **Amaç:** Bu etkinlik, katılımcıların teknik becerilere ilişkin derslerde ve iş hayatında kullanmaları gereken akran öğrenmesini teşvik etmek ve bu yönde davranış geliştirebilmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılardan şehir dışından geldiğini belirten bir eğitime, bilmediği bir adrese nasıl gideceğini tarif etmeleri istenmiştir. Katılımcıların yolu tarif ederken, eğitmenin otobüs numaralarını, otobüslerin hangi duraktan hareket ettiklerini, otobüse binebilmek için ihtiyaç duyacağı kartı nasıl temin edeceğini bildiğini varsaydıkları tespit edilmiştir. Bunun üzerine yol tarifinin eğitmen için anlamlı bir hale gelene kadar tekrar edilmesi sağlanmıştır. Bunun ardından katılımcılardan kendi gruplarında birbirleri ile tartışarak, bilen bir kişinin bilmeyen bir kişiye bildiği şeyi nasıl öğretmesi gerektiğini maddeler halinde belirtmeleri istenmiştir. Her gruptan yazdıkları maddeler alınmış ve tüm sınıf ile tartışılarak her bir maddenin önemi üzerinde durulmuştur. Burada kullanılan dile hakimiyetin önemi, bilinenden bilinmeyene doğru gitme gibi öğrenmenin temelleri üzerinde durulmuştur.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlik, gözlem yapma, sonuç çıkarma, empati kurma gibi mesleki yeterliliklerini gelişimine katkı sunmuştur.

#### e. Açısal Hız

- **Amaç:** CNC torna tezgahlarında parçanın dönme hızı ile kesici takımın parça üzerinde kazıma yaptığı aralık doğru orantılıdır. Yüzey pürüzlülüğü ile parçanın dönme hızının doğru orantılı olduğu anlamına gelen bu durum, parçanın uygun yüzey pürüzlülüğü ile üretilebilmesi için dönme hızının (devir sayısının) doğru hesaplanması gerektiğini işaret etmektedir. Parça dönerken merkezden uzaklaştıkça hızlanmakta ve bu nedenle yüzey pürüzlülüğü azalmaktadır. Mesleki eğitimde öğretilen devir sayısı formülü<sup>23</sup> ile öğrencilerin bu konuyu öğrenmeleri sağlanmış gibi görünse de, eğitimi almış kişilerle yapılan ön görüşmeler bu durumun içselleştirilmediğini, mantığının kavranmadığını göstermiştir. Bu etkinlikle PDE programı katılımcılarının çap, dönme hızı, takım ilerleme hızı arasındaki fonksiyonel ilişkiyi çözümleyebilmeleri amaçlanmıştır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılardan ortalama dörder kişilik gruplar halinde dairesel bir parçanın çapı ile çevresi arasında nasıl bir ilişki olduğunu araştırmaları istenmiştir. Bunun için ip, cetvel gibi materyaller kullanmaları sağlanmıştır. Araştırmalarını tamamladıktan sonra her grup elde ettikleri verileri diğer gruplara sunmuş ve eğitmen tarafından konu üzerine müzakere ortamı oluşturulmuştur. Yapılan müzakere ile katılımcılar, dairesel bir parçanın çapı ile çevresi arasında bir oran

<sup>23</sup> Devir Sayısı Formülü:  $[N=(1000 \cdot V) / \pi \cdot D]$  N= Devir sayısı (devir/dakika) V= Kesme hızı (m/dakika) D= İş parçası çapı (mm)

olduğu ve bu oranın pi sayısına eşit olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Devam eden tartışmada bütünsel bir parçada merkeze yakın noktanın hareketi ve uzak noktanın hareketi üzerinde durulmuştur. Etkinlik boyunca yapılan müzakereler sonunda katılımcılar parçanın merkezinden olan yüzey uzaklığı arttıkça parçanın devir sayısının azaltılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle, veri toplama, gözlem yapma, ölçüm yapma, çıkarım yapma, matematiksel hesaplama, tümevarım ve tümdengelim yapma gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

#### f. Eksen Tartışması

- **Amaç:** CNC tezgahlarda takım yolları bir koordinat sistemi referans alınarak, matematiksel bağıntılarla ifade edilir. Bu nedenle gerek programlamada gerekse tezgahların çalışmasında koordinat sistemi önemli yer tutmaktadır.<sup>24</sup> Ancak CNC torna tezgahında, CNC freze tezgahında ve SOLID programında kullanılan koordinat sistemleri ile evrensel olarak bilinen koordinat sistemi karşılaştırıldığında ilk bakışta arada çok ciddi bir fark varmış gibi görünmektedir. Halbuki bu fark, tezgahlarda kullanılan koordinat sistemlerinin, evrensel koordinat sisteminin farklı açılardan görünümüne karşılık gelmesinden kaynaklı olup gerçekte bir fark bulunmamaktadır. Bu etkinlikle katılımcıların farklı koordinat sistemleri varmış gibi algılayıp x, y, z eksenlerinin hangi tezgahta nerede olduğunu ezberleyerek akıllarında tutmalarına gerek olmadığına ilişkin farkındalık oluşturmak ve bu durumun temelinde yatan nedeni kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.
- **Uygulamanın İçeriği:** Katılımcılardan bir A4 kağıdını yukarıdan aşağıya ve sağdan sola kalemle çizerek dörde bölmeleri istenmiştir. Alanlara sırasıyla evrensel koordinat sistemi, CNC torna koordinat sistemi, CNC freze koordinat sistemi ve SOLID programındaki koordinat sistemini çizimleri istenmiştir. Çizimlerini kontrol etmeleri ve kendi aralarında müzakere etmeleri için yeterli süre tanınmıştır. Uzlaşıya vardıkları noktada her grup tahtaya kendi koordinat düzlemlerini çizmişlerdir. Çizimlerin neden birbirinden farklı olduğu önce sınıf ortamında, sonra da atölyelerdeki CNC torna ve CNC freze tezgahları gözlemlenerek tartışılmıştır. Tartışmalar sonucunda evrensel koordinat sisteminin cihazlarda mekanizma yönüne bağlı olarak dönüştüğü sonucuna varılmıştır.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle müzakere etme, argüman kurma, veri toplama, gözlem yapma, çıkarım yapma, karşılaştırma, analiz etme gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

#### g. Çizimin Bilişsel Süreçleri

- **Amaç:** Yaptıklarımızı neden yaptığımızı bilmek davranışlarımızı rasyonelleştiren zihinsel bir beceridir. Makine alanındaki mesleklerde de mesleki davranışların nedensellikten çıkıp alışkanlığa dönüşmesi, mesleki gelişimin önündeki en büyük engeldir. Bu etkinliğin amacı katılımcıların çizim sırasında işlettikleri zihinsel süreçler ve becerilerin farkında olmalarını sağlamaktır.
- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılardan bireysel olarak duvarda bir tahta zemin üzerine monte edilmiş halde duran ve yalnızca cepheden görebildikleri iki kollu askı aparatının yandan görünüşünü çizimleri istenmiştir. Daha sonra yaptıkları

<sup>24</sup> <http://www.mkpmakine.com/fk1.htm> (Erişim tarihi: 28.11.2016)

çizimler toplanmış ve çizimler sahibine dönmeyecek şekilde tekrar dağıtılarak katılımcılardan arkadaşlarının çizimlerini değerlendirmeleri istenmiştir. Gerekli düzeltmeleri yapmalarına fırsat verildikten sonra çizimde son aşamaya gelene kadar hangi zihinsel süreçlerden geçtiklerini gruplar halinde yazmaları istenmiştir. Grupların geçtiklerini düşündükleri zihinsel süreçler tahtaya aynı sırayla yazılmış ve üzerinde tartışılarak genel olarak çizim sırasında hangi zihinsel süreçlerden geçildiği konusunda uzlaşıya varılmıştır.

- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle, üst biliş, müzakere etme, canlandırma, boyutlandırma, neden sonuç ilişkisi kurma gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

#### **h. Müzakere Etme Sürecini Pekiştirmeye Yönelik Etkinlikler**

- **Amaç:** Deneyimi az olan kişiler için müzakere süreçleri çoğunlukla duygusal süreçlerdir. Özellikle müzakere edilen konu bir meslek sahibinin mesleki bilgisine ya da bir siyasetçinin ideolojisine karşı “inanç” geliştirilebilecek bir konu ise müzakere ortamının gerilimi yükselebilir. Ancak müzakere, hakkında güçlü inanç geliştirilemeyecek bir konu üzerinden yapıldığında, sosyal bir beceri olan müzakere etme becerisi daha sağlıklı bir ortamda deneyimlenebilir ve geliştirilebilir. Bu kategorideki dört etkinliğin temel amacı, katılımcıların argüman kurmalarını ve kurdukları argümanları farklı görüşleri de dinleyerek müzakere etmelerini sağlamaktır.

#### **Eğik Düzlem**

- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılara içi farklı miktarda suyla dolu olan özdeş iki su şişesi gösterilerek, aynı anda aynı yükseklikten bırakıldığında hangisinin daha önce yere varacağı sorulmuştur. Eğitimci, bu süreçte görüşler ve bu görüşlerin gerekçeleri üzerinde tüm katılımcıların dahil olduğu bir müzakere başlatmıştır. Ardından şişeler aynı anda bırakılarak gözlenen durum ve öncesinde ifade edilen görüşler arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Eğitimci, katılımcıları bir duruma dair görüş bildirmenin ötesine geçerek, bu görüşün gerekçelerini de açıklamaya teşvik etmiştir. Bu tartışmanın amacı katılımcıların ne bildiklerini ve ne bilmediklerini fark etmelerini sağlamaktır. Ardından katılımcılara üzerlerinde farklı miktarda ağırlıklar olan özdeş arabaların eğik bir düzlem üzerinde bırakıldığında gözlenecek durumun ne olacağı sorulmuş ve bunun üzerine ikinci bir tartışma başlatılmıştır. Tartışmanın ardından ortalama dörder kişilik gruplar oluşturularak tartışılan konu kapsamında eldeki imkanlar ve süre kısıtı çerçevesinde araştırabilecekleri ve merak ettikleri bir soru yazmaları istenmiştir. Eğitimci bu esnada grupları dolaşarak, grupların yazdıkları soruların imkanlar ve süre dahilinde araştırılabilir olup olmadığı konusunda hatırlatmalarda bulunmuştur. Bir yandan da bütün grupların farklı değişkenler üzerine soru yazmalarını, böylelikle yapılacak deneyleri ve oluşturulacak müzakere ortamlarını çeşitlendirmeye çalışmıştır. Daha sonra tüm gruplar kendilerine verilen açılış, deney arabaları, delikli ağırlık seti gibi deney malzemelerini alarak veri toplama ve iddia oluşturma sürecine girmiştir. Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra her grup bulgularını diğer gruplara sunmuş, toplanan veriler ve iddialar üzerine müzakere ortamı oluşturulmuştur.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle, müzakere etme, argüman kurma, veri toplama, gözlem yapma, soru sorma, tümevarım ve tümdengelim yapma, çıkarım yapma, ölçüm yapma, iki değişken arasında fonksiyonel ilişki kurarak

neden sonuç ilişkisini formülize etme gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

#### *Sıvıların Kaldırma Kuvveti*

- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılar ortalama dörder kişilik gruplara ayrılarak, her gruba kenarları 10 cm olan kare şeklinde üç adet alüminyum folyo verilmiş ve su üzerinde batmadan en fazla ağırlığı taşıyan yapıyı tasarlamaları istenmiştir. İlk aşamada kağıt üzerinde eskiz çalışmaları yapan gruplar, daha sonra her gruba alüminyum folyo, su dolu kaplar ve ağırlık setlerinden yararlanarak su üzerinde batmadan en fazla ağırlığı taşıyan yapıyı tasarlamaya çalışmıştır. Eğitimci bu esnada her bir grubun yanına giderek katılımcılara neyi neden yaptıklarına yönelik sorular yönelmiştir. Buradaki amaç, grupların yaptıkları tasarımlar ile ilgili farkındalıklarının olmasını sağlamaktır. Süre tamamlandığında yaptıkları en son tasarımları ve en fazla ağırlığı taşıyan yapı ile ilgili tartışma ortamı oluşturulmuştur. Daha sonra katılımcılara bir sıvının, üzerine konan cisim neden ittiği sorusu yöneltilerek yeni bir müzakere başlatılmıştır. Bir süre sonra eğitimci tarafından tartışmanın sıvının kaldırma kuvveti, cismin yüzmesini veya batmasını etkileyen değişkenler üzerinden ilerlemeye başlaması sağlanmıştır. Bu genel müzakerenin ardından gruplardan yanıtını bilmedikleri bir değişken hakkında soru oluşturmaları ve mevcut malzemelerin<sup>25</sup> tanıdığı imkanlar dahilinde, oluşturdukları sorular ile ilgili deneyler yapmaları istenmiştir. Deney malzemelerini alan gruplar veri toplama, gözlem yapma, veriler doğrultusunda deliller ve iddia oluşturma sürecine dahil edilmiştir. Çalışmalarını tamamlayan gruplar bulgularını diğer gruplara aktarmıştır. Daha sonra eğitimci, katılımcıların tasarımdan araştırma ve iddia oluşturmaya kadar olan tüm süreçlerdeki deneyimlerini ve süreçler arasındaki ilişkileri sorgulamalarını sağlamaya yönelik bir tartışma başlatmıştır.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle tasarım yapma, müzakere etme, argüman kurma, veri toplama, gözlem yapma, soru sorma, çıkarım yapma, tümevarım ve tümdengelim yapma gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca tasarımın çevresi ile girdiği etkileşimi analiz ederek tasarım sırasında öngörü geliştirme becerisinin geliştirilmesi de hedeflenmiştir.

#### *Yüzey Gerilimi*

- **Uygulama İçeriği:** Eğitimci katılımcılara elinde bir damlalıkla masanın üzerine koyduğu madeni paranın üzerine bir damla su damlattığında damlanın nasıl bir şekil alacağını sorarak bir müzakere başlatılmıştır. Daha sonra damlatılan suyun şekli üzerine gözlem yapılmış ve sıvının cinsi, sıcaklığı, yoğunluğu, miktarı ve yüzeyin cinsi gibi değişkenlerin sıvının şeklinde ne tür etkiler yaratacağı üzerine tartışılmıştır. Ortalama dörder kişilik gruplar oluşturularak, her bir gruptan merak ettikleri bir soruyu yazmaları ve araştırmaları istenmiştir. Mevcut malzemeler<sup>26</sup> kullanılarak yapılan

<sup>25</sup> Bu etkinlikte katılımcılara su dolu kap, suyun yoğunluğunu değiştirmek için kullanabilecekleri tuz, şeker, sıvı yağ ve deterjan, dinamometre, ağırlık seti, alüminyum folyo gibi malzemeler sağlanmıştır.

<sup>26</sup> Bu etkinlikte katılımcılara saat camı, su, sıvı yağ, deterjan, tuz, şeker, damlalık, şırınga, tahta, poliamit, demir, cam, gibi malzemeler sağlanmıştır.

araştırmanın sonunda tüm gruplar sunumlarını gerçekleştirmiş ve sonrasında sınıf genelinde ortak bir müzakere başlatılmıştır. Daha sonra eğitmen, katılımcıların, bu etkinlikteki sıvı ve yüzey arasındaki ilişkinin, PDE programı kapsamında kendilerine verilen “bir bitkinin yaşam alanı olabilecek bir hazne tasarlayın” problemi ile ilişkisini ve neden önemli olduğunu sorgulamalarını sağlayacak bir ortam oluşturmuştur.

- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle müzakere etme, argüman kurma, veri toplama, gözlem yapma, soru sorma, tümdengelim ve tümevarım yapma, çıkarım yapma gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca malzemenin yapısı ve dokusunun, etkileşim halinde olduğu maddelerle birlikte sergilediği davranışa yönelik farkındalığın geliştirilmesi sağlanmıştır. Böylelikle kendilerine verilen tasarım ödevi kapsamında poliamit malzeme kullanarak tasarlayacakları hazneyle bitkinin, toprağın ya da suyun herhangi bir etkileşim içine girip girmeyeceğinin de tasarım aşamasında akılda tutulması gereken bir soru fikri yerleştirilmeye çalışılmıştır.

### Aynalar

- **Uygulama İçeriği:** Katılımcılara duvara tam yaslanmış bir düz aynaya yaklaşıp uzaklaşmanın görüntümüzde nasıl bir değişikliğe neden olacağı sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya gelen cevaplar doğrultusunda görüntünün boyu, genişliği, gerçekliği ve sanallığı ile görüntünün mesafesi arasındaki ilişki tartışılmış ve aynanın tümsek ya da çukur olmasının ne tür değişikliklere yol açabileceği üzerinde durulmuştur. Tartışmanın ardından ortalama dörder kişilik gruplar oluşturularak tartışılan konu kapsamında ve mevcut malzeme ve süre kısıtı çerçevesinde araştırabilecekleri, merak ettikleri bir soru yazmaları istenmiştir. Gruplar soruları yazarken eğitmen aralarda dolaşarak, katılımcılara yazdıkları soruların imkanlar ve süre dahilinde araştırılabilir olup olmadığı konusunda hatırlatmalarda bulunmuştur. Bununla birlikte farklı tartışma ortamları oluşturabilmek için grupların farklı sorular yazması da sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra tüm gruplar tümsek ayna, çukur ayna ve düz ayna gibi deney malzemelerini alarak, veri toplama ve iddia oluşturma sürecine girmiştir. Deneyler tamamlandıktan sonra gruplar tek tek iddialarını sunmuş, her bir grubun topladığı veriler ve iddialar üzerine müzakere ortamı oluşturulmuştur. Grup sunumları tamamlandıktan sonra teknik resimde görüntü ve perspektiflerin neden kullanıldığı tartışılarak perspektif çiziminde dikkat edilmesi gereken kriterler belirlenir.
- **Hedeflenen Mesleki Yeterlilikler:** Bu etkinlikle müzakere etme, argüman kurma, veri toplama, gözlem yapma, soru sorma, tümdengelim ve tümevarım yapma, çıkarım yapma gibi mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

4. **Teknik Eğitim Modülü:** Bu modül, katılımcıların mesleklerine ilişkin süreçleri bir bütün olarak deneyimlemeleri ve halihazırda sahip oldukları teorik bilgilerini, uygulamalarla pekiştirmeleri amacıyla hazırlanmış ve beş haftalık sürecin tamamına dengeli bir şekilde yayılarak uygulanmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen eğitimler şunlardır:

#### a. Eskiz Çizim

Bu aşamada öncelikle katılımcılardan tasarım ödevinde tanımlanan problem durumu ve kendilerine verilen yönerge çerçevesinde tasarlayacakları haznelerin eskizlerini hazırlamaları istenmiştir. Kara kalem çizimler tamamlandıktan sonra her grup çizimlerine ilişkin sunum yapmıştır. Her grubun sunumunu tamamlamasının

ardından, teknik eğitimci tasarımı üretilebilirliği çerçevesinde değerlendirmelerde bulunurken, teknik eğitimci ile birlikte sınıfta hazır bulunan eleştirel düşünme becerileri eğitimcileri de bir yandan sunum yapan gruplara tasarımlarını neden sonuç ilişkisi içinde, ikna edici bir şekilde anlatmalarını sağlayacak sorular yöneltilmiş, diğer yandan tüm sınıfın bu müzakere sürecine dahil olmasını sağlamıştır.

#### b. **SOLIDWORKS (SOLID) Giriş Eğitimi**

Grupların yaptıkları kara kalem çizimleri bireysel olarak SOLID programı ile bilgisayar ortamında çizimleri istenmiştir. Bu aşamada gruptaki herkesin kendi başına bilgisayar destekli çizim yapmayı deneyimlemesi, programa ilişkin eksiklerini görmeleri bakımından önemlidir. Ancak diğer aşamalarda olduğu gibi bu aşamada da akran öğrenmesi devreye sokularak birbirlerine destek olmaları teşvik edilmiştir. Giriş eğitimi kapsamında ayrıca katılımcıların çizim sırasında zorlandıkları noktaları teknik eğitimci ile paylaşımları da istenmiştir. Eğitimci bu noktaların üzerinde durulmasını sağlayacak eskizleri seçerek SOLID programında çizimlerini yapmış, bunun yanı sıra bazı örnek çizimler üzerinden katılımcıların çizim yaparken yaşadıkları sorunların çözümüne ilişkin interaktif bir öğrenme ortamı oluşturmuştur.

#### c. **SOLID Tartışma**

Katılımcılardan bir önceki eğitimde tamamlayıp kaydettikleri SOLID çizimlerinin teknik resim çıktılarını hazırlamaları istenmiştir. Daha sonra her grup, teknik ressam, endüstri ürünleri tasarımı eğitimci ve eleştirel düşünme becerileri eğitimcilerinden oluşan bir jüri karşısında ve tüm sınıfın hazır bulunduğu bir ortamda çizdikleri parçanın üretimini nasıl yapacakları üzerine sunum yapmıştır. Ayrıca teknik resimlerinin, tasarlanan parçanın tüm görünüm ve ölçülerini içerip içermediği de tartışmaya açılmıştır. Sunum ve kritik aşamalarının tamamlanmasının ardından gruplara, grup çalışması halinde gerekli revizyonları yapmaları için süre verilerek, çizimlerin tamamlanması sağlanmıştır.

#### d. **MASTERCAM (CAM) Giriş Eğitimi**

Bu aşamada katılımcılara CAM programında yapabilecekleri temel işlemler konularında bilgi verilerek, katılımcıların programı tanımaları sağlanmıştır.

#### e. **CAM İşleme Stratejileri**

Bu etkinlikte eğitimci, örnek parçalar üzerinden işleme stratejilerini anlatmıştır. Katılımcıların örnek olarak gösterilen parçaların kaç farklı şekilde işlenebilecekleri üzerine fikirlerini neden sonuç ilişkisi içinde açıklayarak paylaşmaya teşvik edildikleri bir tartışma başlatılmış, bu sayede işleme stratejilerinin iş hayatındaki karşılığı olan verimlilik kavramına ilişkin farkındalığın da artması sağlanmıştır. Son aşamada ise katılımcıların CNC torna atölyelerine giderek, atölyedeki kesici takımları incelemeleri istenmiştir. Kesici takımların önceden incelenmesi, katılımcıların kendi tasarımlarına ilişkin CAM dosyalarını hazırlarken mevcut üretim imkanlarına ilişkin öngörü sahibi olmalarının sağlanması bakımından çok önemlidir.

#### f. **CAM Hazırlama**

Bu aşamada katılımcılardan grup çalışması halinde nihai halini verdikleri SOLID dosyalarını, bireysel olarak CAM'e aktarmaları, simüle etmeleri ve G kodlarını yazdırmaları ve sonra da bireysel olarak yaptıkları bu çalışmaları grup arkadaşları ile paylaşmaları istenmiştir. CAM'e ilişkin yapılamayan veya hatalı olan hususların tespit edilerek gerek akran öğreticiliği ile gerekse eğitimci desteği ile giderilmesi sağlanmıştır. Bunun ardından CAM dosyaları eğitimci tarafından detaylı bir şekilde kontrol edilmiş, gerekli olması halinde katılımcılar revizyona

yönlendirilmiştir. Revizyon süreci kod dökümü son halini alana kadar devam etmiş, böylelikle üretim aşamasına minimum sorunla gidilmesi sağlanmıştır.

**g. CNC Hazırlık Süreci**

**Katılımcılardan hazırladıkları CAM dosyasını harici bellek aracılığıyla CNC tezgahına yüklemeleri istenmiştir.** Tezgahta üretime geçilmeden önce işlenecek parçaya ilişkin simülasyon yapılmıştır. Simülasyon, CAM aşamasından kaynaklı hataları tespit etmeyi mümkün kıldığı için önemlidir. Varsa, tespit edilen hatalar, gerek CAM laboratuvarında program üzerinde gerekse elle kod yazma ile revize edilerek giderilmiştir. Program, CNC'ye müdahale etmeksizin çalışabilir hale gelene kadar bu revizyon sürecinin devam etmesi sağlanmıştır.

**h. Üretim Süreci**

**Katılımcılardan iş parçalarına uygun şekilde ayak bağlamaları ve dış ayarlamaları istenmiştir.** Gerekli takımları taretlere bağladıktan sonra katılımcıların üretime başlamaları istenmiştir. Eğitimden gözetiminde aşamalar halinde program üzerinden, iş güvenliği kuralları gözetilerek, ilerlenmiştir. Üretilen parçanın teknik resme uygunluğu katılımcılar ve eğitimden tarafından kontrol edilerek üretim süreci sonlandırılmıştır.

- 5. Düşünme, Tasarım, Üretim Etkinliği:** Üretimlerin tamamlanmasının ardından, katılımcıların öz yeterlilik algılarını, sunum yapma becerilerini ve ürünlerine verdikleri değeri artırmak amacıyla PDE programı sürecinde ortaya çıkan tüm ürünlerin sergilendiği bir etkinlik düzenlenmiştir. Bu etkinlikte süreci sonlandırabilen 30 grup (103 kişi) yaptıkları ürünleri, süreçteki deneyimlerini, zorlandıkları hususları eğitim aldıkları tüm eğitimdenlerden oluşan bir jüri karşısında paylaşmıştır. Etkinlik, her birinde 15'er grubun sunum yaptığı iki oturum şeklinde gerçekleştirilmiştir. Her grubun sunumunun tamamlanmasının ardından diğer katılımcıların ve eğitimdenlerin katıldığı kritik süreci başlamıştır. Bu kritik süreci, bir yandan katılımcıların PDE programı kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların hedefiyle süreçteki deneyimlerinin ne kadar örtüştüğünü anlamaya da yardımcı olmuştur.