

Mesleki Eğitimde Dijitalleşme

Otomasyona dayalı üretim sistemlerinin Endüstri 4.0 ile birlikte makinelerin birbirleri ile haberleştiği daha verimli, hızlı ve esnek imalat sistemlerine dönüştürülmesi yolunda çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır.



FUTUREED²JOB



Hazırlayanlar

Valerie Gülsen MACK
Ankara Sanayi Odası

Doç. Dr. Şener KARABULUT
Hacettepe Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Nağihan BOZTUNÇ ÖZTÜRK
Hacettepe Üniversitesi

Tasarım: **ArmaBrand Creative**

"Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Ancak burada yer alan görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz."

Mesleki Eğitimde Dijitalleşme

Otomasyona dayalı üretim sistemlerinin Endüstri 4.0 ile birlikte makinelerin birbirleri ile haberleştiği daha verimli, hızlı ve esnek imalat sistemlerine dönüştürülmesi yolunda çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır.





ÖZET

Otomasyona dayalı üretim sistemlerinin Endüstri 4.0 ile birlikte makinelerin birbirleri ile haberleştiği daha verimli, hızlı ve esnek imalat sistemlerine dönüştürülmesi yolunda çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır. Bu değişim hem üretici tarafında hem de tüketici tarafında hayatı kolaylaştırırken her iki taraf için de birtakım endişeleri beraberinde getirmektedir. İşletmeler bu dönüşümün sunacağı fırsatları doğru ve zamanında kullanıp rekabetçi bir pazarda hayatını devam ettirebilme endişesi yaşarken, çalışanlar işlerini kaybetme korkusu yaşamaktadırlar. Bu korku ve endişelerin giderilebilmesi ya da daha aza indirilebilmesi için eğitime başvurmak gereklidir. İşletmelerin ve çağımızın ihtiyaç duyduğu çalışan profiline uygun bireylerin yetiştirilebilmesi adına eğitim programlarının güncellenmesi yapılacak öncelikli iş adımları arasında gelmektedir. Sürdürülebilir bir eğitim programı için paydaşların görüşlerine ayrıca önem verilmelidir. Paydaşlar arasında yer alan işletmelerin, Endüstri 4.0 hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarından, ihtiyaç duydukları çalışan profiline kadar gerekli tüm detaylarda görüşleri alınmalıdır.

Bu kapsam doğrultusunda Türkiye'nin de aralarında bulunduğu sekiz ülkede (İngiltere, Estonya, Finlandiya, Fransa, Litvanya, Polonya, İspanya, Türkiye), farklı sektörlerde istihdam potansiyeli yüksek olan şirketlerden oluşan bir çalışma grubunun görüşlerine başvurulmuş ve toplamda 448 şirkete, 21 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Uygulanan anket ile firmaların Endüstri 4.0 sürecinden ne anladıkları, herhangi bir stratejilerinin olup olmadığı, eğitim kurumlarından hangi yetkinlikler ve becerilere sahip mezunlar bekledikleri gibi konular belirlenmeye çalışılmıştır. Anketin uygulanması elektronik ve yazılı ortamlarda 5 ayda gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde yüzde ve frekans değerleri hesaplanmış, yüzde değerleri kullanılarak sütun grafiklerle görselleştirilmiştir.

Sonuç olarak; İngiltere, Fransa, Litvanya, İspanya ve Türkiye'deki şirketlerin çoğu Endüstri 4.0'in kuruluşları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtirken, Endüstri 4.0'a aşına olma konusunda, İspanya ve Türkiye hariç, şirketlerin genellikle temel düzeyde bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Ayrıca şirketlerin Endüstri 4.0'a entegre olmaya hazır oluş dereceleri ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Endüstri 4.0 için mesleki öğrenci veya teknisyen gelişiminde eğitimin rolünü şirketlerin büyük bir çoğunluğu önemli olarak değerlendirirken, şirketlerin büyük bir çoğu Endüstri 4.0 ile ilgili becerileri geliştirmek için herhangi bir eğitim programına sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Anket sonuçları farklı sektörlerden gelmiş olup, dijitalleşmenin sektörleri farklı etkilendiği görülmektedir.



GİRİŞ

Tarih boyunca sanayi devrimleri, buhar makinesinin icadı, elektriğin icadı ve üretim sistemlerinde otomasyon ve bilgisayar teknolojilerinin kullanılmaya başlanması ile birlikte isimlendirilmişlerdir. 4. sanayi devrimi olarak ifade edilen Endüstri 4.0'da ise henüz sanayi devrimi gerçekleşmemiş, ancak dijitalleşme ile birlikte bir devrimin gerçekleşeceği öngörülmektedir. Bilgi teknolojilerinde meydana gelen hızlı gelişim, siber-fiziksel sistemler, internet, bulut teknolojisi ve akıllı sistemler hayatın tüm alanını etkisi altına almaya başlamıştır. Bu değişim aynı zamanda çalışma modellerinde çok temel değişikliklere yol açmaktadır. 2016 Dünya Ekonomik Forumundaki çalışma alanlarında yeni bilgi ve becerilere ihtiyaç duyulacağı için 2020 yılına kadar mevcut temel becerilerin kaybedileceği tahmini yapılmıştır [1]. Bununla birlikte teknolojiye bağlı olarak değişim ile şu anda var olan becerilerden farklı beceriler gerektiren yeni çalışma türlerinin ortaya çıkacağı ve bu değişikliklerin daha hızlı gerçekleşmeye devam edeceği tahmin edilmektedir [2]. Bu değişim, özellikle mezunlarını istihdama hazırlayan mesleki eğitim kurumları için büyük bir zorluk ortaya çıkarmaktadır. Mesleki ve teknik eğitim tüm ülkelerin kendi ekonomik büyüme hedeflerine göre büyük önem attıkları, ülkelerin ekonomik kalkınmasında ve gençlerin istihdam edilmesindeki rolü nedeniyle küresel ölçekte sıcak tartışmaların yaşandığı bir alandır. Mesleki ve teknik eğitim müfredatlarının güncellenmesi ile birlikte meslek öğretmenlerinin teknik kapasitelerinin de iyileştirilmesi gerekmektedir. Çalışma düzenlerinin çok hızlı değişiyor olması öğretmenlerin sahip olduğu bilgilerin güncelliğini kaybetmesine ve mezunların istihdam edilebilirliklerinin daha zor hale gelmesine neden olmaktadır. Bu nedenle dijitalleşme sürecinde sadece öğretmenlerin güncel bilgilerle donatılmasını ve mesleki eğitim kurumlarının teknik altyapısının iyileştirilmesini beklemeden öğrencilere, okulda öğrendiklerini yeni çalışma modellerine dönüştürebilme yöntemleri de öğretilmelidir. Clifton (2016), Google ve Ernst & Young'ın üniversitelerde öğretilen bilgilerin gerçek hayatta ihtiyaç duyulan becerilerle uyuşmadığı için çalışanlarını üniversite diploması şartı aramaksızın işe aldığını ifade etmektedir. Endüstri 4.0 süreci ile birlikte eğitim kurumlarının sadece teorik bilgiye odaklanması ve müfredatlarını güncellememesi durumunda mezunların çalışma hayatına başarılı bir şekilde hazırlanması çok mümkün olmayacaktır [3]. Diğer taraftan üretim sektörü son yirmi yılda büyük ölçüde değişmiş olmasına rağmen müfredatlar da dahil olmak üzere eğitim ve öğretim sistemleri aynı hızda değişmemiştir. Üretim sektörü temsilcileri, mesleki eğitim ve üniversite mezunlarının işe başladıklarında doğrudan üretim alanında görevlendirilemediğini, kendilerine verilen görevleri bağımsız olarak yürütmeye başlamadan önce üretim sisteminin gerekliliklerini yerine getirebilecek yeterlilik esaslı bir eğitim sürecinden geçmeleri gerektiğini ifade etmektedirler. Bu durum şirketler için ilave maliyet ve üretim zamanı kaybı oluşturmaktadır [4].

Sektör, mesleki ve teknik eğitim müfredatlarının güncel ve çalışma hayatı ile uyumlu olmadığını ifade etmektedir. Müfredatları sektörün talepleri ve teknolojide meydana gelen değişim doğrultusunda güncellemek ve sektör tarafından gelen talepler doğrultusunda yeni teknik alanlar açmak büyük önem arz etmektedir. Ancak müfredat değişikliklerinin eğitim bölgesindeki sektörlerle uyumlu olması, sektör iş birliklerinin kurulması ve sürdürülebilir bir yapıda olması büyük önem arz etmektedir [5]. Mesleki eğitimi dijital dönüşüm sürecine ve sektör beklentilerine uyarlamak için tüm gelişmiş ülkelerde etkili yaklaşımlar ve stratejiler ortaya konulmuş olsa da müfredatı yeniden şekillendirmek, karmaşık karar alma süreçlerini gerektiren önemli bir zorluk olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca dijital dönüşüm sürecinde şirketlerin, şirket çalışanlarının ve yöneticilerin de henüz tam olarak dönüşüm sürecinin kendilerini nasıl etkileyeceği konusunda tam bir fikir sahibi olmadıkları anlaşılmaktadır [6]. Özellikle ortaöğretim kurumlarında yapılacak olan müfredat değişiklikleri, ülkelerin milli eğitim politikalarını etkileyecek ve ilave teknik ekipman yatırımlarını gerektirecektir. Bu nedenle değişen teknoloji ve dijitalleşme sürecinde şirketlerin nasıl bir dönüşüm yaşayacaklarını ve bu süreçte mesleki eğitim kurumlarından ve mezunlarından beklentilerinin neler olduğunun iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Eğitim sistemlerinde yapısal değişikliklere gidilmeden önce çok sayıda araştırma ve saha çalışması yapılması, sonuçlarının analiz edilmesi ve gerekli doğrulamaların yapılmasından sonra mevcut müfredatlar içerisinde iyileştirmeler yapılmasının yararlı olacağı değerlendirilmektedir. Bu amaçla, 2018-1-TR01-KA202-059505 numaralı "Future -Ready Ed Right Skills to Right Job" isimli proje kapsamında proje konsorsiyumu içerisinde yer alan 8 ülkede toplam 448 şirkette toplamda 21 soru içeren elektronik anket kullanılarak araştırma yapılmıştır. Bu araştırma ülkelere göre belirlenen farklı sektörlerde istihdam potansiyeli yüksek, küçük, orta ve büyük ölçekteki firmalara uygulanmıştır. Anket çalışması ile şirketlerin dijital dönüşüm sürecine ne kadar aşına oldukları, dijital dönüşüm için bir stratejilerinin olup olmadığı, yeni istihdam etmek istedikleri kişilerde ne tür yetkinlikler ve beceriler aradıklarını ve mesleki ve teknik eğitim veren kurumlardan beklentileri belirlenmeye çalışılmıştır. Anket sonucunda tüm ortak ülkelerde elde edilen veriler analiz edilerek, ülkeler bazında kıyaslaması yapılmış ve rapor haline dönüştürülmüştür.

1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

1.1 Anketin Hazırlanma Süreci

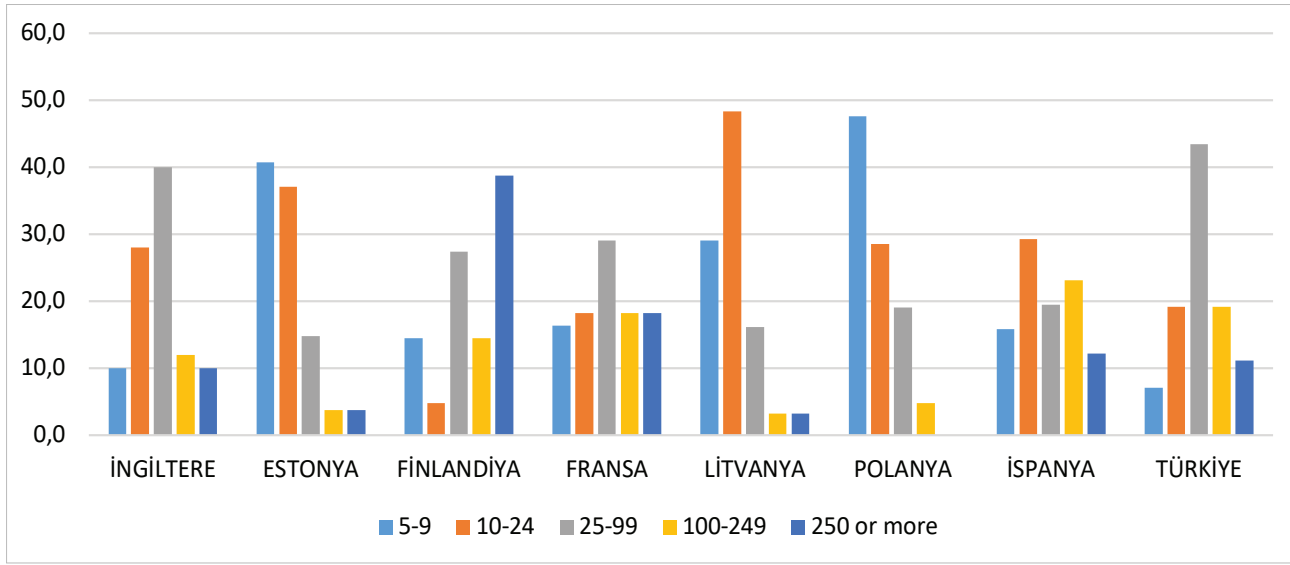
Endüstri 4.0 ile birlikte hayatın tüm aşamalarında ve sektörel boyutta meydana gelecek değişime yönelik olarak etkili ve gerçekçi bir politika önerisi sunabilmek için öncelikle şirketlerin bu dönüşüm sürecini ve devamında meydana gelecek etkilerini ne kadar iyi anladıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla şirketlerin dijital dönüşüm süreci ile birlikte kendi üretim sistemlerinde yapmayı planladıkları değişimi doğru ve net bir şekilde belirlemeden mesleki ve teknik eğitim sistem ve müfredatlarında değişiklik yapmak yeterli olmayacak, aynı zamanda kaynak israfına da neden olacaktır. Bu nedenle ülkelerin en çok istihdam açığı bulunan sektörler öncelikli olmak üzere anket çalışması yapılmıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının desteği ile üretim sektörünü dijital dönüşüm sürecine hazırlamak üzere Ankara 1. Organize Sanayi Bölgesinde Endüstriyel ve Dijital Dönüşüm Merkezi (Model Fabrika) kurulmuş ve sanayicilere yönelik farkındalık eğitimleri vermeye başlamıştır. Bu nedenle Türkiye’de yapılan anket çalışması Ankara Sanayi Odası (ASO) üyesi, istihdam açığının en fazla olduğu yüksek teknoloji ürünler üreten imalat sektörü ve dijital dönüşüm süreci hakkında farkındalık eğitimlerine tabi tutulmuş firmalar öncelikli olmak üzere Ankara’da yerleşik bulunan firmalara yapılmıştır.

Anket sorularının hazırlanma sürecinde mesleki eğitimde dijitalleşmenin etkileri konusunda yapılan anketler incelenmiş ve araştırılmıştır. Bahse konu araştırma sonucunda proje hedefleri doğrultusunda taslak anket soruları oluşturulmuş ve proje ortağı ülkelerin görüşlerine sunulmuştur. Anket sorularının cevapları ülkelerin dijitalleşme seviyelerine göre değişiklik göstermiştir. “Mesleki Eğitimde Dijitalleşme” anketi taslağının hazırlanma aşamasında, Proje lideri gerekli çalışmaları yapmış ve anket diğer katılımcı ülkelerin görüşleri doğrultusunda son halini almıştır (Ek 1). Anket 01.09.2019 – 02.03.2020 tarihleri arasında elektronik ve yazılı ortamlarda proje ortağı ülkelerde projede hedeflenen sektörlerde yer alan şirketlere uygulanmıştır. Anket ile toplanan veriler analiz edilmeden önce veriler analize uygun hale getirilmiştir. Düzenlenen veriler SPSS’te analiz edilerek her bir ülkenin her bir maddeye verdiği cevaplara ilişkin yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen çıktıların yorumlanması ve karşılaştırılması için Microsoft Excel ile grafiksel gösterime dönüştürülmüştür. Soru 10 ve 11’e ilişkin yüzde değerlerinin yer aldığı tablolar ise Ek 2 ve Ek 3’te verilmiştir.

Anket soruları, şirketlerin Endüstri 4.0 sürecine ne kadar aşına oldukları ve bu dönüşüme hazır olup olmadıkları, dijital dönüşüm sürecine yönelik bir stratejilerinin olup olmadığı, mevcut üretim sistemlerinde ve dijital dönüşüm ile birlikte üretim taleplerini karşılamak için ne tür yetkinliklere ve becerilere ihtiyaçları olacağı ve mesleki ve teknik eğitim veren kurumlardan beklentiler olmak üzere dört temel kategoriye ayrılabilir.

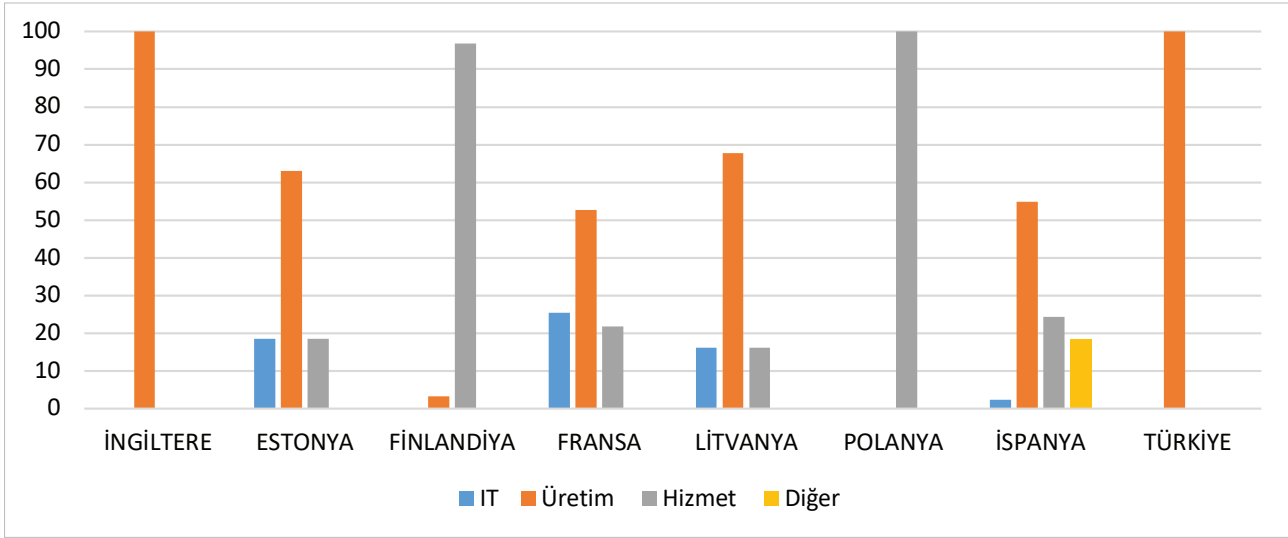
2.1 Şirketlerin Genel Özellikleri

Proje kapsamında ankete dönüş yapan şirketlere ilişkin genel özellikler kapsamında çalışan sayısı ve sektör türüne ilişkin bilgiler toplanmıştır. Elde edilen veriler sırasıyla; Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Şirketlerdeki çalışan sayısının ülkelere göre dağılımı

Araştırmaya katılan İngiliz şirketlerin çoğunlukla 25-99 çalışana sahip olduğu, Estonyalı şirketlerin çoğunluğunun 25 çalışandan daha az çalışana bulunduğu, Finlandiyalı şirketlerin yaklaşık %40'ının 250 veya üstünde çalışanın yer aldığı, Fransız şirketlerin şirket çalışana dağılımının diğer ülkelere göre daha dengeli olduğu ama yine de 25-99 çalışan oranından daha yüksek olduğu görülmektedir. Letonya şirketlerinin yaklaşık %50 si 10-24 aralığında çalışana sahip iken Polonya şirketlerinin yaklaşık %50 si 5-9 aralığında çalışana sahiptir. İspanyol şirketlerinin çalışan dağılımında 10-24 aralığının diğer aralıklara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak diğer çalışan sayısı grupları arasında da büyük farklar bulunmamaktadır. Türk şirketlerinin ise %40'ından fazlasının 25-99 çalışana sahip olan şirketler olduğu görülmektedir. Bu ülkenin çalışan dağılımı normal dağılıma oldukça yakındır.



Şekil 2. Şirketlerin sektör türünün ülkelere göre dağılımı

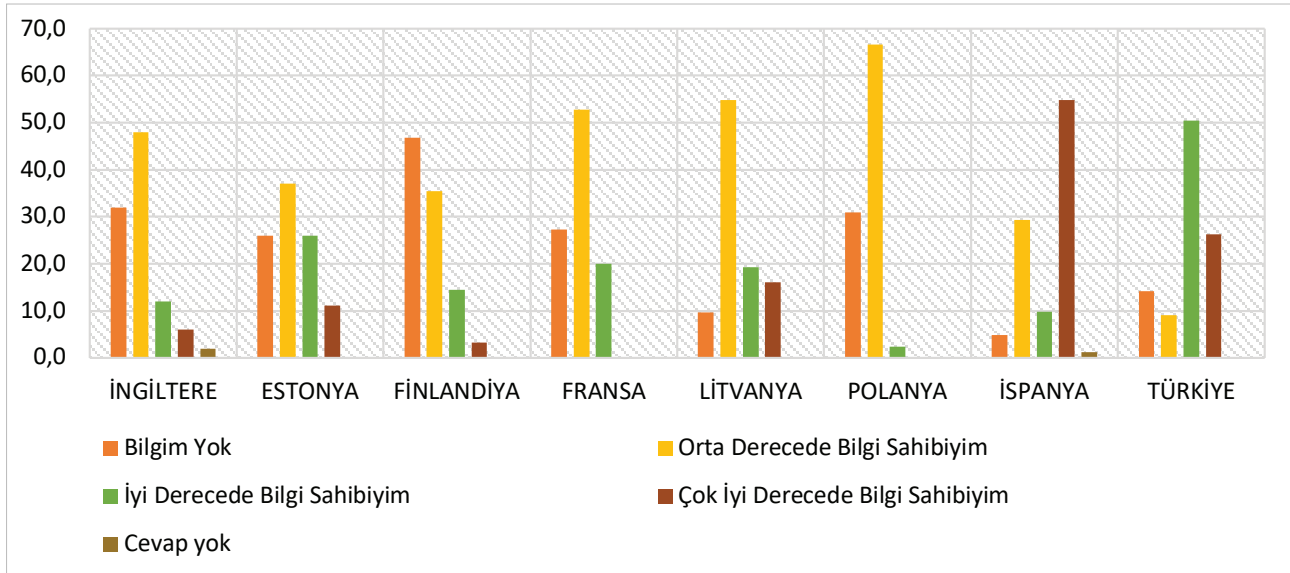
Şirketlerin faaliyet gösterdikleri sektör türüne göre dağılımları incelendiğinde, İngiliz ve Türk şirketlerinin tamamı imalat sektörü alanında yer alırken, Polonyalı şirketlerin tamamının hizmet sektörü alanında yer aldığı görülmektedir. Estonya, Fransa, Letonya ve İspanya da ankete katılan şirketlerin bilgi teknolojileri (IT) ve hizmet sektörleri alanları da bulunurken imalat sektörü alanının diğer alanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ankete katılan ülkeler arasında sadece İspanya'da farklı sektörlerden şirketlerin araştırmada yer aldığı görülmektedir. Finlandiyalı şirketler incelendiğinde ise şirketlerin neredeyse tamamının hizmet sektörü alanında olduğu, ancak düşük bir yüzde de olsa imalat sektöründen şirketlerin de bulunduğu görülmektedir.

2. BULGULAR

2. BULGULAR VE TARTIŞMA

Anket sonucu elde edilen verilerin güvenilirliğini sağlayabilmek için 448 firmanın verileri analiz edilmiştir. Ükelere göre anketlere verilen cevaplar ve ilgili grafikler Şekil 3-38 arasında sunulmuştur.

Şirketlerin Endüstri 4.0 veya 4. Endüstri devrimi hakkındaki bilgi sahibi olup olmadıkları Şekil 3'te sunulmuş olan grafik verilerine temel teşkil eden "Endüstri 4.0 veya 4. Sanayi Devrimi'ne aşina mısınız?" sorusu ile belirlenmeye çalışılmıştır.

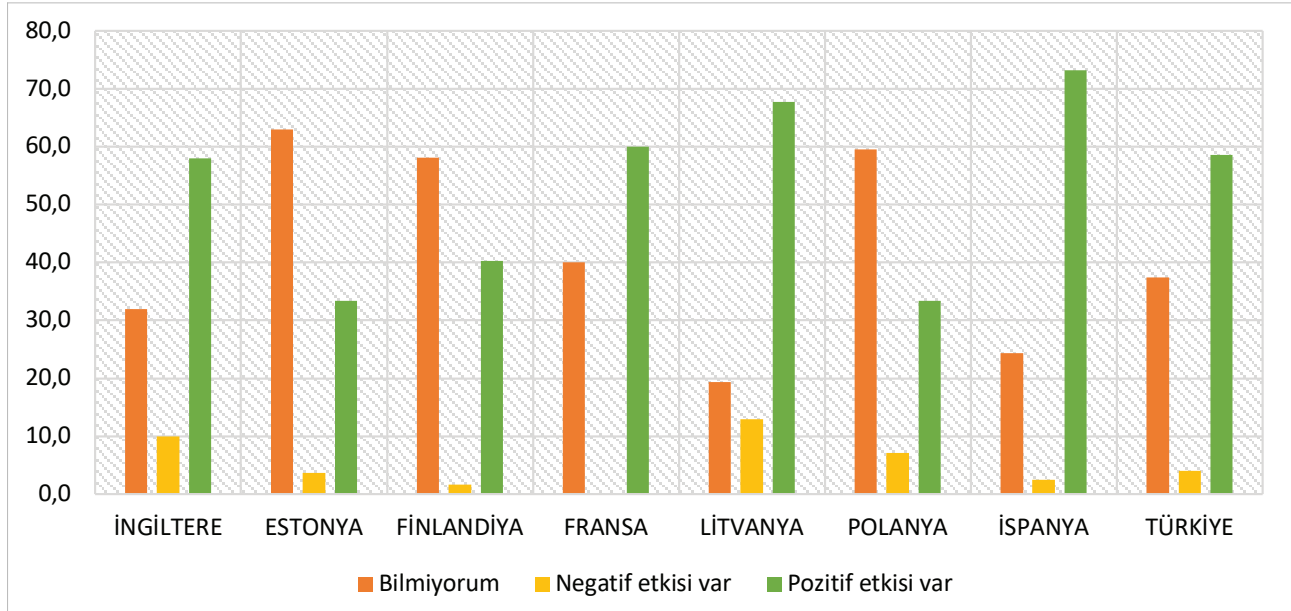


Şekil 3. Endüstri 4.0 veya 4. Sanayi Devrimi'ne aşina mısınız?(Are you familiar with Industry 4.0 or the 4th Industrial Revolution?)

Şekil 3'te sunulmuş olan grafik incelendiğinde; İngiltere, Estonya, Fransa, Letonya ve Polonya şirketleri endüstri 4.0 hakkında temel düzeyde bilgi sahibi ("knows something about it") olduğu oranının diğer seçeneklere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu oranlar arasında en yüksek değer ise Polonyalı şirketlere aittir. Polonyalı şirketlerin

%66,7'si Endüstri 4.0 veya 4. Endüstri devrimi hakkında temel düzeyde bilgi sahibidir. Hiçbir bilgisi olmayan (not all familiar) şirketlere bakıldığında bu oranın Finlandiyalı şirketlerde olduğu görülmektedir. Bu sonucun Finlandiya'da anketlere ağırlıklı olarak hizmet sektörüne yönelik firmaların katılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İspanyol şirketler ise Endüstri 4.0 veya 4. Endüstri devrimi hakkında çok iyi derecede bilgi sahibi olduklarını belirten (working with it) en yüksek orana sahip olan şirketlerdir. Elde edilen bu sonuç İspanya'nın otomasyon teknolojilerinde oldukça iyi bir konumda olmasına bağlanabilir. Türk şirketlere bakıldığında; iyi derecede bilgi sahibi olan (very familiar) firmaların araştırmaya katılan firmaların yarısını oluşturduğu görülmektedir. Araştırmada bu oran iyi derecede bilgi sahibi olma seçeneğinin en yüksek oranını oluşturmaktadır. Türkiye'de elde edilen yüksek veri, Anketlerin Ankara'da yerleşik bulunan firmalara yapılması, Model Fabrikanın Ankara'da kurulmuş olması ve Ankara'da şirketlere yönelik dijitalleşme konularında yoğun bilgilendirme toplantılarının yapılmış olması ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan üretim süreçlerinde Endüstri 4.0 teknolojisine dayalı olarak çalıştığını beyan eden firmaların cevaplarının ayrıca irdelenmesi gerekmektedir. Türkiye ve İspanya'da bu oranının yüksek çıkmış olmasının sebebinin, otomasyon sistemleri ile üretim yapılan firmaların kendilerini Endüstri 4.0 noktasında tanımlamaları olması düşünülmektedir. Üretim sistemi içerisinde çok fazla verinin toplandığı, verilerin anlamlı hale getirildiği, veriye dayalı tahmin modellerinin kullanıldığı, üretim ortamlarında nesnelerin birbirleriyle haberleştiği ve yapay zekânın etkin olduğu sistemler ile otomasyona dayalı seri üretim sistemlerinin karıştırıldığı ve Endüstri 4.0 olarak tanımlandığı düşünülmektedir. Ayrıca, ankete katılan ülkeler içerisinde İspanya hariç diğer katılımcı ülkelerin hepsinde henüz Endüstri 4.0 hakkında bilgi sahibi olmadığını belirten firma oranı %14'lerin üzerindedir.

Şekil 4'te sunulmuş olan grafikte ankete katılan şirketlere Endüstri 4.0'ın kuruluşları üzerinde pozitif ya da negatif etkisi olup olmayacağı sorulmuştur. Verilen cevaplardan Şirketlerin endüstri 4.0'ın kuruluşları üzerinde ne tür etki oluşturacağı hakkında çoğunlukla bilgisi olmadığını ya da pozitif etki yarattığının düşünüldüğü görülmektedir.

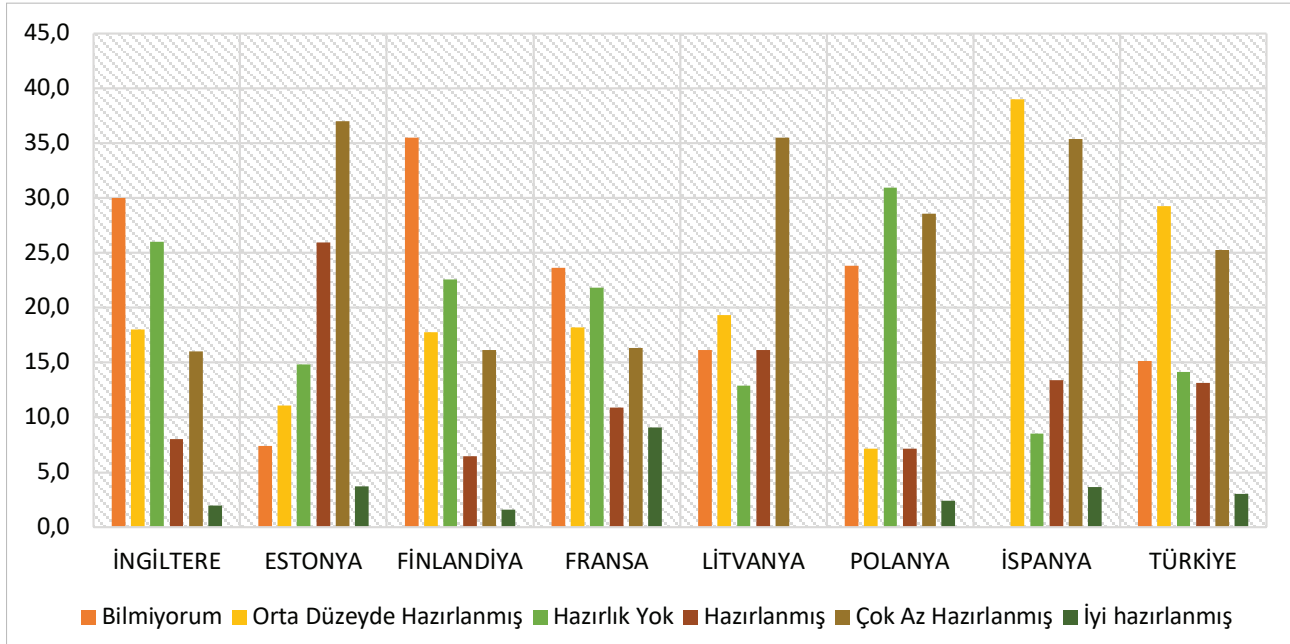


Şekil 4. Endüstri 4.0'ın kuruluşunuz üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi var mı? (Does Industry 4.0 have a positive or negative impact on your organization?)

Endüstri 4.0'ın pozitif etkisi olduğunu düşünen şirketlerin oranı İspanya'da oldukça yüksektir. Oransal olarak pozitif etkinin düşünüldüğü şirketlerin sırasıyla Letonya, Fransız, Türk ve İngiliz şirketlerinin olduğu görülmektedir. Bununla

birlikte bu etki hakkında bir bilgisi olmayan şirketlerin Estonya'da daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir. Bu şirketleri Polonyalı ve Finlandiyalı şirketler izlemektedir. Bu bulgulara ek olarak, Endüstri 4.0'ın Letonyalı şirketler üzerinde negatif bir etki yarattığı görüşüne sahip olma oranı %12.9 olurken, İngiliz şirketlerin %10.0'ünü da bu doğrultuda görüş bildirmiştir.

Şirketlerin Endüstri 4.0 sürecine entegre olmaya hazır olma düzeylerine ilişkin bulgular Şekil 5'te verilmiştir.

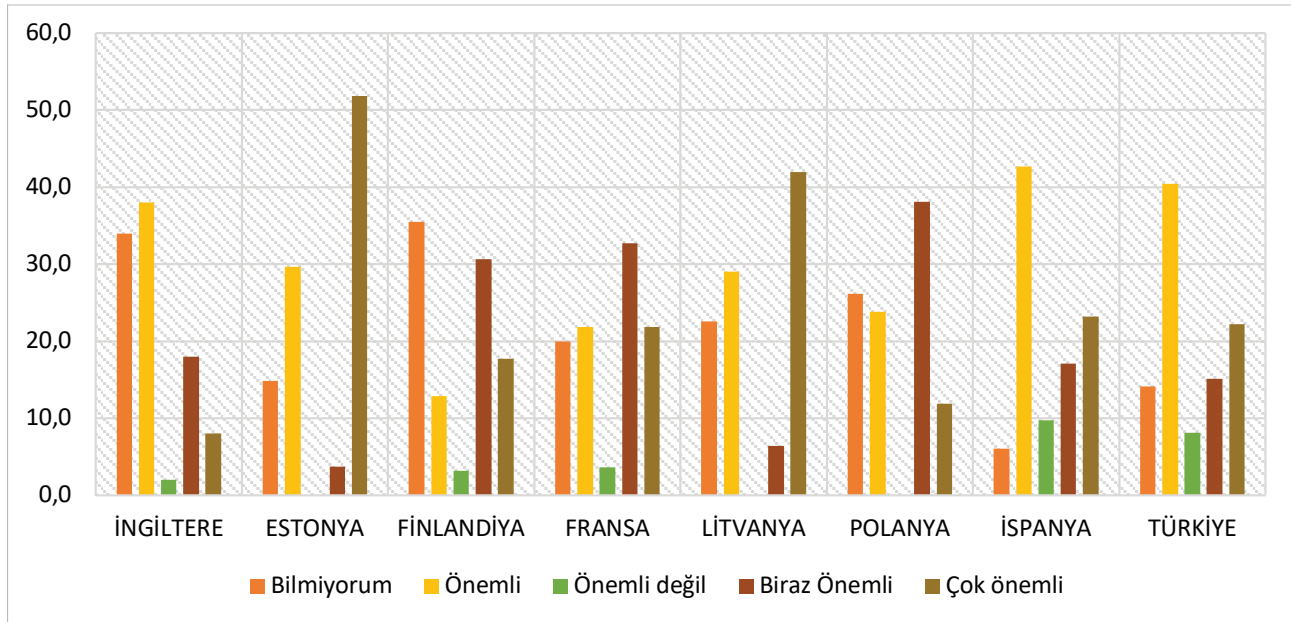


Şekil 5. Şirketinizin Endüstri 4.0'a entegre olmaya ne derece hazır olduğunu düşünüyorsunuz?(To what degree do you consider that your company is ready to integrate into Industry 4.0?)

Şekil 5'te sunulmuş olan grafik incelendiğinde; İngiliz şirketlerin %30,0'u dijital dönüşüm sürecine entegre olabilmek için ne tür hazırlık yapması gerektiği konusunda bir bilgi sahibi olmadığını, şirketlerin %26,0'lık bir kısmı ise herhangi bir hazırlığının olmadığını ifade etmiştir. Estonyalı şirketlerin %37,0'lık bir kısmı sürece az derecede entegre olmaya hazırken, Endüstri 4.0 entegrasyon altyapıları olan şirketlerin oranı da %25,9'uk bir kısmı oluşturmaktadır. Finlandiyalı şirketlerin sürece entegre olmaya hazır olmak ile ilgili bir bilgiye sahip olmama oranı % 35,5 ile diğer şirketler arasında en yüksek oranı oluşturmaktadır. Ayrıca şirketlerin %22,6'sı entegrasyona hazır olmadığı, % 17,7'sinin orta düzeyde hazır olduğu görülmektedir. Fransız şirketlerin % 23,6'sı entegrasyon sürecine hazır olma durumuyla ilgili bir bilgi sahibi değil iken, hazır olma konusunda çok iyi olan şirketlerin %9,1'lik bir oran ile yüzdesel olarak diğer şirketlere göre en yüksek değere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Letonyalı şirketlerin % 35,5'i az düzeyde entegrasyona hazır olduğunu belirtirken, 19,4'ü orta düzeyde bir hazır olma durumuna sahiptir. Buna ek olarak, Letonyalı şirketlerin hiçbirinin entegrasyona çok iyi düzeyde hazır olmadığı ve bu durumun sadece Letonyalı şirketlerde görüldüğü bulgusuna ulaşılmıştır. Polonyalı şirketler arasında hazır olmama durumu %31,0 ile en yüksek değere sahip olmuştur. Bu değeri sırasıyla %28,6 ile az düzeyde hazır olma ve %23,8 ile entegrasyonla ilgili bilgi sahibi olmama durumları takip etmiştir. İspanyol şirketlere bakıldığında entegrasyon sürecine orta düzeyde hazır olma durumunun şirketler arasında en yüksek yüzdeye sahip olduğu görünmektedir. Bununla birlikte, az düzeyde hazır olma durumu da en yüksek yüzdeye sahip olan ikinci düzey olduğu görülmektedir. Ayrıca İspanyol şirketlerin iyi düzeyde hazır olma durumu da %13,4 ile diğer ülkelere göre yüksek bir yüzdeye sahiptir. Türk şirketlerin %29,3'ü orta düzeyde bir hazır olma durumu göstermektedir. Az hazır olma durumu ise % 25,3'lük bir yüzde ile diğer düzeylere göre ikinci sıra yer almıştır. Dijital dönüşüm sürecine iyi düzeyde hazır olan şirketlerin oranının %13,1 olmasıyla İspanyol şirketlerden sonra Türk

şirketleri bu düzeyde ikinci yüksek orana sahip olduğu söylenebilir. Bu sorudan elde edilen veriler ile anketin ilk sorusu çapraz olarak kıyaslandığında endüstri 4.0' a dayalı üretim sürecine sahip olduğunu ifade eden İspanya ve Türkiye şirketlerinin bu soruda vermiş oldukları cevapların daha ikna edici olduğu görülmektedir. Dolayısı ile şirketlerin henüz Endüstri 4.0 tabanlı üretim sistemine sahip olmadıkları ancak bu sürece iyi hazırlandıkları sonucu çıkarılabilir.

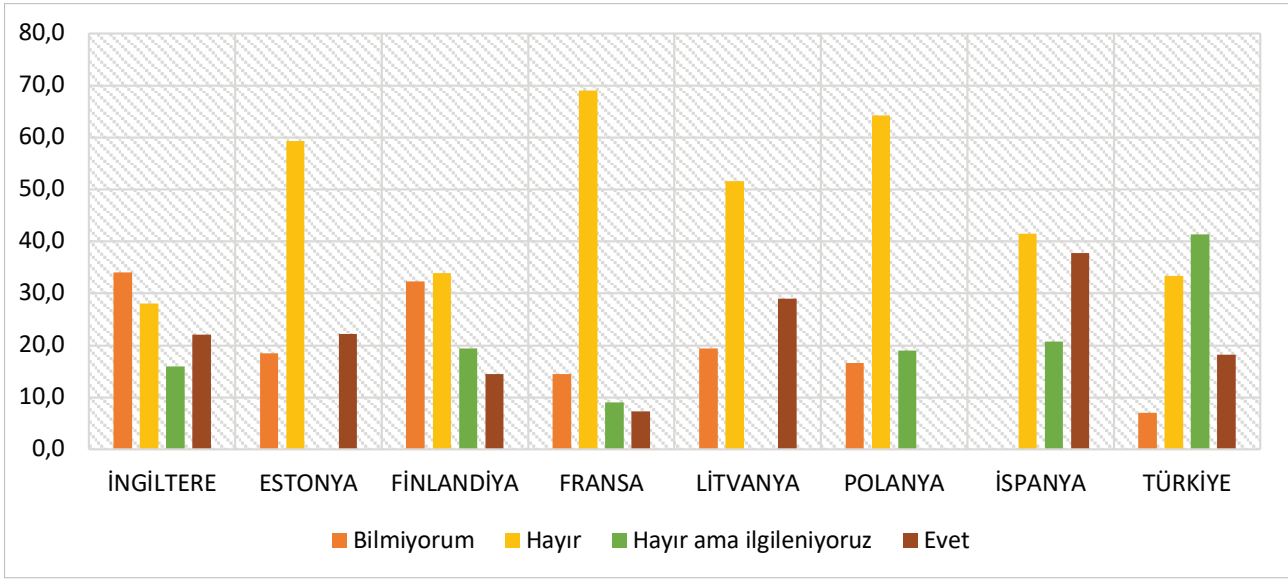
Şirketlerin faaliyet gösterdikleri sektörler için kısa vadede Endüstri 4.0'ın önem düzeyine ait bulgular Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Sektörünüz için kısa vadede Endüstri 4.0 ne kadar önemlidir? (How important Industry 4.0 is for your field in short term?)

İngiliz şirketleri arasında, Endüstri 4.0 ile birlikte meydana gelecek dijital dönüşümün kendi sektörleri için önemli olduğu görüşü öne çıkmaktadır. Bununla birlikte bu dönüşümün kendi sektörlerini nasıl etkileyeceği konusunda bilgisi olmayan şirketlerin oranı da ankete katılan diğer ülkeler arasında yüksek bir orana sahiptir. Estonyalı şirketlerin yarısından fazlası Endüstri 4.0'ın kendi sektörleri için çok önemli olduğunu, yaklaşık %30'u da önemli olduğunu belirtmektedirler. Finlandiyalı şirketlerin çoğunluğu konu hakkında bir bilgiye sahip değil iken, konu hakkında görüş belirten şirketlerin yaklaşık %30'u ise Endüstri 4.0'ın kendi sektörleri açısından katkısı biraz önemli olmuştur. Fransız şirketler de Finlandiyalı şirketlere benzer bir şekilde Endüstri 4.0'ın biraz önemli olduğu konusunda fikir belirtirken, Endüstri 4.0'ı önemli ve çok önemli bulan şirketler de oldukça fazladır. Letonyalı şirketlerin yarısından fazlası Endüstri 4.0'ın faaliyet gösterdikleri sektörleri için önemli veya çok önemli olduğunu belirtirken, konu hakkında bilgisi olmayan şirketlerin oranının da %20'den fazla olduğu görülmektedir. Polonyalı şirketlerin çoğunlukla biraz önemli olarak belirttikleri Endüstri 4.0'ın kendi alanları için önem düzeyi önemli veya çok önemli olarak da oldukça tercih edilmiştir. İspanyol şirketlerin çoğu, Endüstri 4.0'ın kendi alanları için önem düzeyini önemli olarak seçmeyi tercih etmiştir. Önemli düzeyden sonra ise en çok tercih edilen seçeneğin çok önemli olduğu görülmektedir. Türk şirketlerin de İspanyol şirketlere benzer olarak önem düzeylerinde önemli düzeyin en çok tercih edilen düzey olduğu görülmekte iken ikinci en çok tercih edilen önem düzeyinin ise "çok önemli" olduğu görülmektedir.

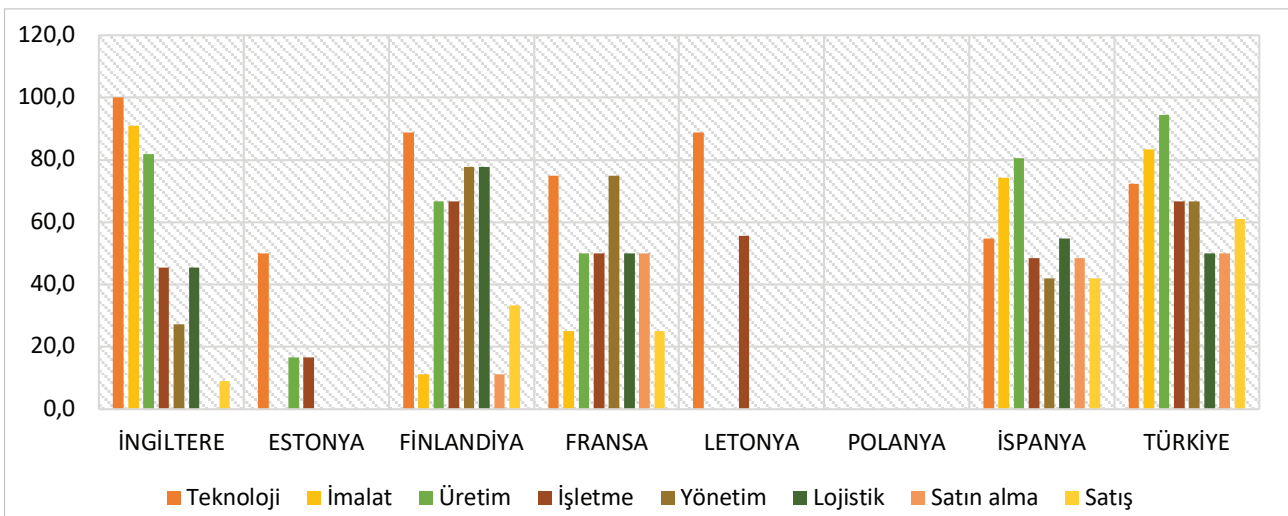
Kişilerin veya şirketlerin Endüstri 4.0 sürecine adaptasyon ve geçiş için bir stratejisi olup olmadığına ait bulgular Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Sizin veya şirketinizin Endüstri 4.0'ı uygulamak için özel bir stratejisi var mı?(Do you or your company have a dedicated strategy for implementing Industry 4.0?)

İngiliz şirketler çoğunlukla konuya ilişkin bir bilgisinin olmadığını belirtirken hayır diyen şirketlerin oranının da %30'a yaklaştığı görülmektedir. Estonyalı şirketlerin yaklaşık %60'ı herhangi bir stratejiye sahip değil iken, %20'den fazlası ise bir stratejiye sahiptir. Finlandiyalı şirketlerin %60'ından fazlası ya konu ile ilgili bilgiye sahip değildir ya da herhangi bir uygulama stratejisi geliştirmemişlerdir. Fransız şirketlerin %70'inden fazlası herhangi bir uygulama stratejisine sahip değildir. Letonyalı şirketlerin de yaklaşık yarısı bir stratejiye sahip değil iken yaklaşık %30'u bir stratejiye sahip olduğunu belirtmektedir. Polonyalı şirketlerin de %60'ından fazlası bir stratejiye sahip değildir. Stratejiye sahip olmayıp ilgilenen şirketler %20'ye yaklaşmaktadır. İspanyol şirketlerin değerlerine bakıldığında stratejisi olan ve stratejisi olmayan şirketlerin sayısının birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Türk şirketlerin %40'ından fazlasının bir stratejisinin olmadığı ancak konuyla ilgilendikleri görülürken, %30'undan fazlasının da bir stratejisinin olmadığı görülmektedir.

Bu soruya evet cevabı veren şirketlerden, şirketin faaliyet alanı içerisinde hangi alanlarda stratejiye sahip oldukları sorulmuştur. Elde edilen veriler Şekil 8'de sunulmuştur.

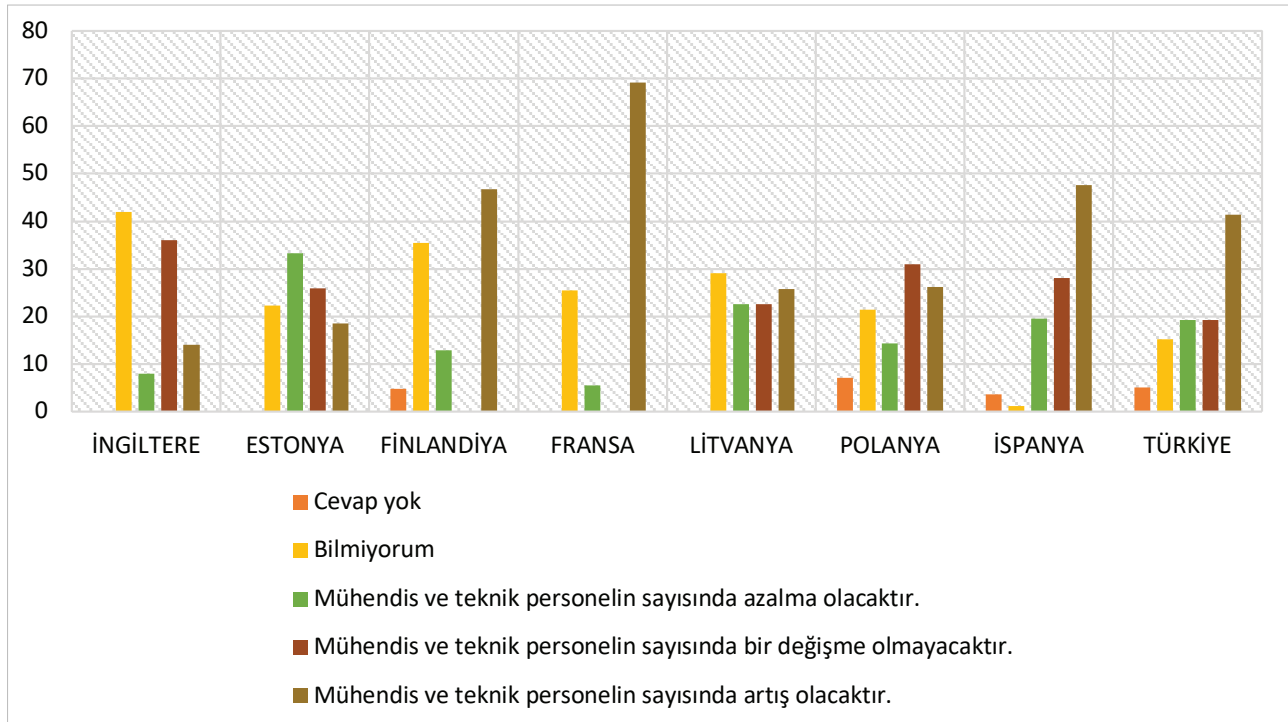


Şekil 8. Endüstri 4.0 için hangi alanlarda strateji geliştiriyorsunuz (If yes, does your company have a dedicated development strategy for implementing Industry 4.0 in the following departments?)

İngiliz şirketler endüstri 4.0 için gelişim stratejilerini öncelikli olarak teknoloji, imalat ve üretim alanlarında planlarken, Türk ve İspanyol şirketlerde bu sıralama üretim, imalat ve teknoloji olarak planladıklarını ifade etmişlerdir. Estonyalı şirketlerde sadece teknoloji, üretim ve operasyonel alanlar öncelikli olarak yer alırken; Finlandiyalı şirketlerde teknoloji, yönetim, lojistik, üretim ve operasyonel alanların öne çıktığı görülmektedir. Fransız şirketler teknoloji ve üretim alanlarını öncelikli olarak planlarken, Letonyalı şirketlerde sadece teknoloji ve operations alanları yer almakta, Polonyalı şirketlerde ise Endüstri 4.0'ı uygulamak için stratejisi olan şirket olmadığı için bu alanda veri bulunmamaktadır. İspanyol şirketlerde her alanda geliştirme stratejisi bulunurken production alanının diğer alanlardan daha fazla olduğu görülmektedir. Türk şirketlerde de İspanyol şirketlere benzer olarak her alanda geliştirme stratejisi bulunurken production alanının diğer alanlardan daha fazla olduğu görülmektedir.

Endüstri 4.0'ı uygulamak için verilen alanlar dışında üç Letonyalı ve iki Türk şirketi farklı alanlar belirtmişlerdir. Letonyalı şirketlerin tümü iş modelleri (business models) alanını belirtirken, bir Türk şirketi ısıtma alanında diğeri ise hazırlık ve muayene sürekliliği (preparations and investigations continue) alanında stratejilere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Şirketlerde dijitalleşmenin artmasına bağlı olarak çalışan mühendis ve teknisyen sayılarının bu değişimden etkilenip etkilenmeyeceği sorusuna verilen cevaplar Şekil 9'da sunulmuştur.



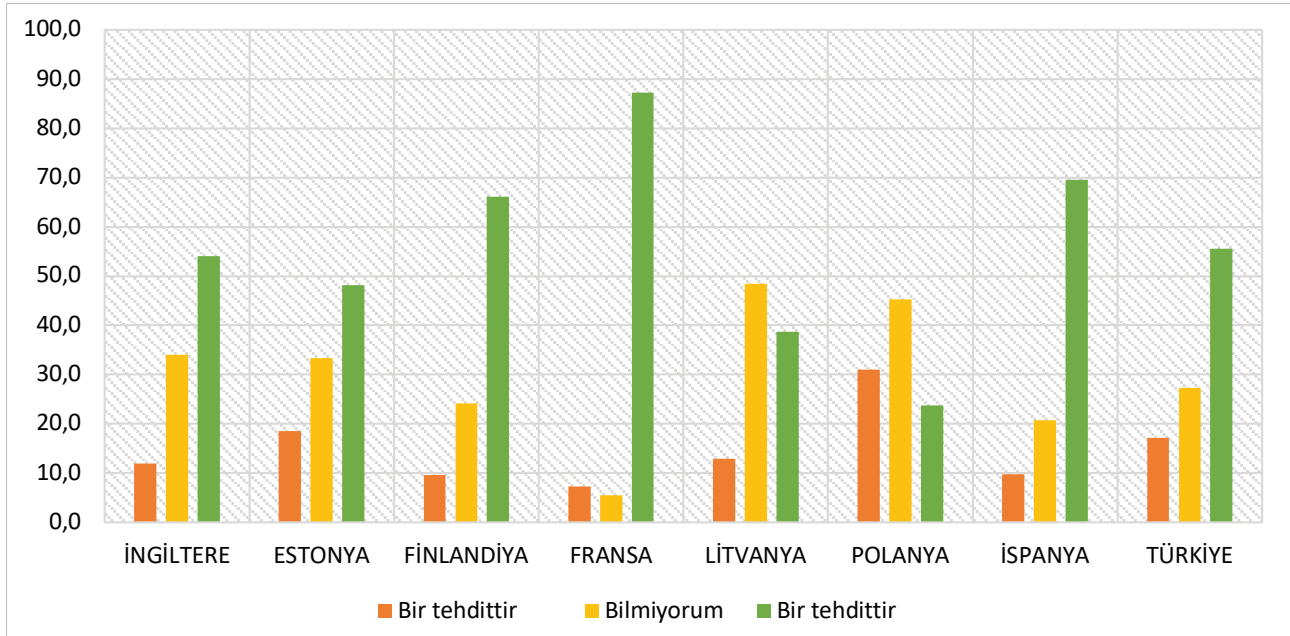
Şekil 9. Dijitalleşmenin artmasına bağlı olarak çalışan mühendis ve teknisyen sayılarında değişime yol açar mı (Do you think increased digitization in companies will likely lead to:)

İngiliz şirketlerin %40'tan fazlası dijitalleşmenin artmasının çalışan mühendis ve teknisyen sayılarında değişime yol açıp açmayacağı konusunda fikrinin olmadığını bildirmiştir. Bunun yanı sıra; mühendis ve teknik personelin sayısında bir değişim olmayacağını belirten şirketlerin sayısı diğer seçeneklere göre daha fazladır. Estonyalı şirketler daha çok mühendis ve teknik personelin sayısında azalma olacağını düşünürlerken, değişim olmayacağı ve artış olacağıyla ilgili görüşlerde mevcuttur. Finlandiyalı şirketlerin yaklaşık yarısına yakını personel sayısında artış olacağını düşünürken, bir görüşü olmayan şirketler de oldukça yüksek bir orana sahiptir. Fransız şirketlerin yaklaşık %70'i personel sayısında artış olacağını düşünmektedir. Letonyalı şirketlerde ise konu hakkında fikri olmayanlar ve personel sayısının azalacağı, artacağı ve değişmeyeceğine ilişkin görüşleri olanların sayısının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Polonyalı şirketlerde personel sayısının değişmeyeceği ve artacağı görüşleri daha çok ön plana çıkarken İspanyol şirketlerde

personel sayısının artacağı görüşü daha öne çıkmaktadır. Türk şirketlerinde de mühendis ve teknik personelin sayısında artış olacağı görüşünün daha yaygın olduğu görülmektedir.

Bu soruyla ilgili iki İspanyol ve dört Türk şirketinin farklı görüşlere sahip olduğu görülmüştür. İspanyol şirketler sırasıyla genel verimliliği arttırmak ve hem iş modelinin hem de mevcut personel becerisinin dijitalleşme becerisine göre değişimi konularının önemini belirtmişlerdir (improve overall productivity, Transformation of the model and the skills of the personnel required). Türk şirketlerin üçü istihdam ile ilgili görüşlerini belirtirken (olumsuz yönde etkileneceği, işçi sayısında bir azalma alacağını ya da mühendis ve teknik personel sayısında artış olması beklenirken, işçi sayısında azalma olması), bir şirket ürün ve süreç kalitesinde artış olacağını belirtmiştir.

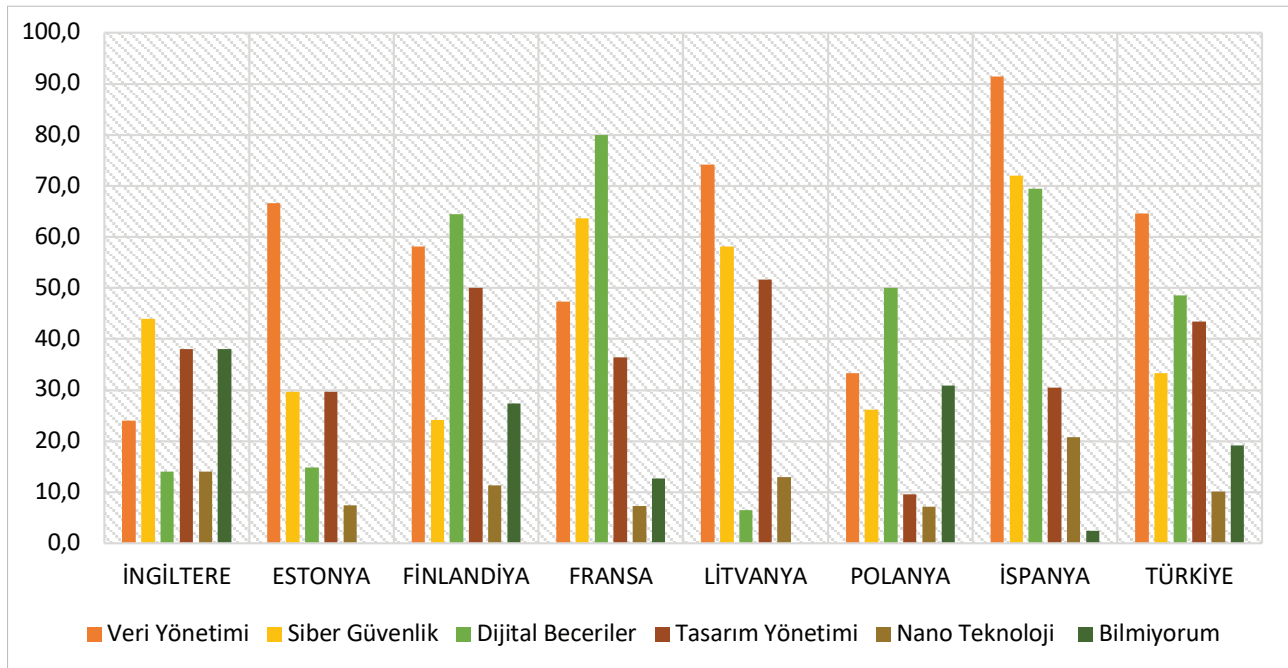
Endüstri 4.0'ın çalışanlar için bir fırsat mı yoksa teknolojinin işsizliğe yol açacağı bir tehdit unsuru mu olduğuna ait bulgular Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Endüstri 4.0 işçiler için bir fırsat mı yoksa teknolojik işsizlik tehdidi midir?(Is Industry 4.0 an opportunity for workers or a threat of technological unemployment?)

İngiliz, Estonyalı, Finlandiyalı, Fransız, İspanyol ve Türk şirketlerde Endüstri 4.0 bir fırsat olarak görülmektedir. Letonyalı ve Polonyalı şirketlerde ise bilmiyorum görüşlerinin daha ön planda olduğu görülmektedir.

Dijital dönüşüm ile birlikte yeni üretim taleplerini karşılamak için çalışanlarda hangi becerilerin olması gerektiğine dair bulgular Şekil'11 da verilmiştir.

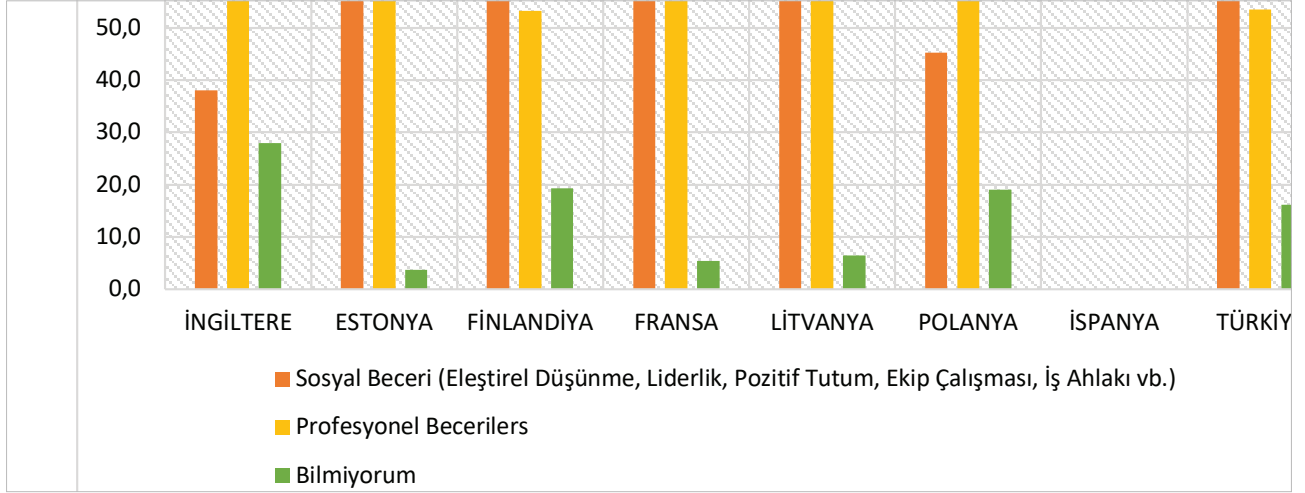


Şekil 11. Endüstri 4.0 ile ilgili yeni üretim taleplerini karşılamak için hangi beceriler gereklidir? (What skills are needed to meet new production demands with regards to the Industry 4.0?)

İngiliz şirketlerden konu hakkında bir görüşü olan şirketlerde sırasıyla siber güvenlik yönetimi, tasarım yönetimi ve veri yönetimi becerilerinin daha ön planda olduğu görülmektedir. Estonyalı şirketlerde veri yönetimi becerisi diğer becerilerden daha ön plandadır. Finlandiyalı şirketlerde sırasıyla dijital beceriler, veri yönetimi ve tasarım yönetimi diğer becerilere göre daha çok tercih edilmiştir. Fransız şirketlerde dijital beceriler oldukça yüksek bir orana sahip olmuştur. Bu beceriden sonra sırasıyla siber güvenlik yönetimi, tasarım yönetimi ve veri yönetimi becerileri de sıklıkla tercih edilen beceriler arasında yer almaktadır. Letonyalı şirketlerde sırasıyla veri yönetimi, siber güvenlik yönetimi ve tasarım yönetimi becerileri diğer becerilerden daha çok tercih edilmiştir. Polonyalı şirketlerde dijital beceriler daha ön plana çıkan beceriler olmaktadır. İspanyol şirketlerde sırasıyla, veri yönetimi, siber güvenlik yönetimi ve dijital beceriler daha çok gerekli görülen becerilerdir. Türk şirketlerde ise, veri yönetimi, dijital beceriler, tasarım yönetimi ve siber yönetim becerileri daha sık gerekli görülen beceriler olmuştur.

İngiliz, Fransız, Letonyalı ve İspanyol şirketlerinden birkaçının ankette verilen beceriler dışında farklı beceriler tanımladıkları görülmüştür. Buna göre; 20 İngiliz şirketi (%40) remote telepresence, bir İngiliz şirketi (%2) yazılım programlama becerilerini tanımlamışlardır. Fransız şirketlerden üçü (%5.5) liderlik, sekizi (%14.5) liderlik ve sanal gerçeklik teknolojisini kullanarak makinelerin uzaktan yönetilmesi, ikisi (%3.6) profesyonel beceriler ve soft beceriler ve biri de (%1.8) sanal gerçeklik teknolojisini kullanarak makinelerin uzaktan yönetilmesi becerilerini eklemişlerdir. Farklı bir beceri tanımlayan Letonyalı şirketlerin tamamı (7, %16.7) sanal gerçeklik teknolojisini kullanarak makinelerin uzaktan yönetilmesi becerisini eklerken, farklı bir beceri tanımlayan tüm İspanyol şirketlerin tamamı (59, %72.0) ise robotik/otomasyon alanını eklemişlerdir.

Endüstri 4.0'ı uygulamak için gerekli olan yeterlilikler/becerilere ait bulgular Şekil 12'de verilmiştir.

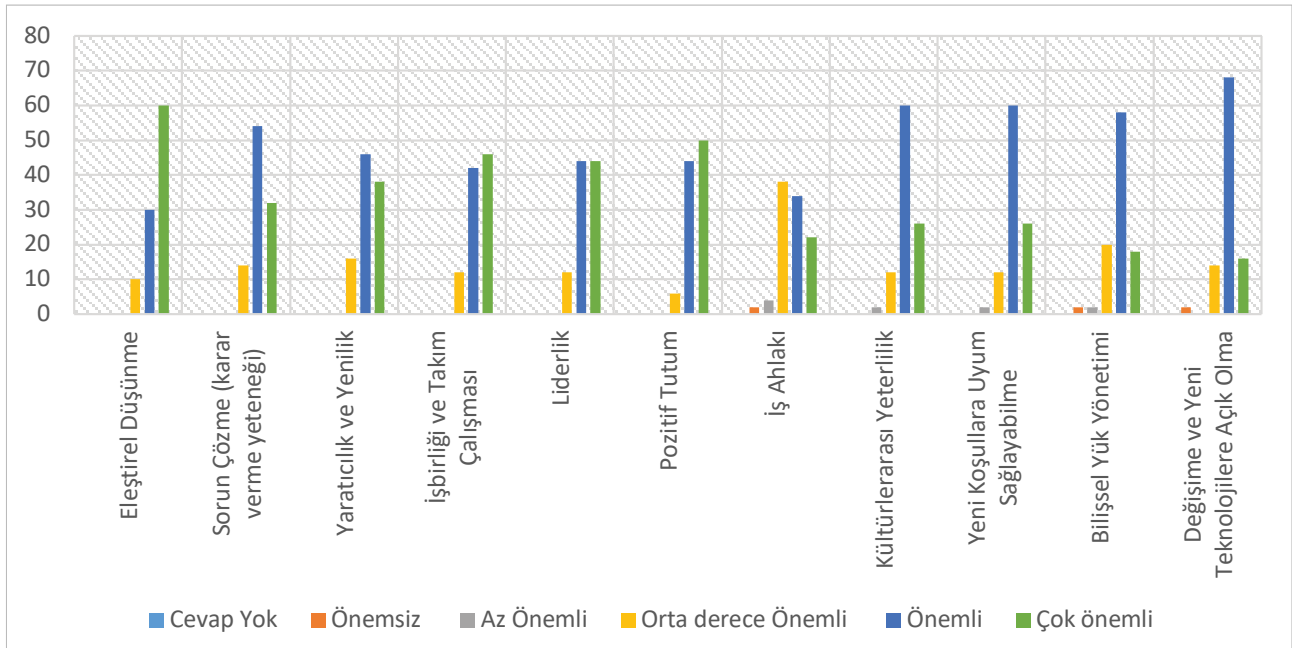


Şekil 12. Endüstri 4.0 uygulama sürecinde için hangi yetkinlikler / beceriler gereklidir? (What competencies/skills are required for working/implementing Industry 4.0?)

İngiliz, Estonyalı, Fransız, Letonyalı ve Polonyalı şirketlerde profesyonel becerilerin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Ancak Fransız, Letonyalı ve Polonyalı şirketlere sosyal becerilerin yüzdelerinin profesyonel becerilere oldukça yakın bir yüzdeye sahip olduğuna dikkat edilmelidir. Finlandiyalı ve Türk şirketlerde ise sosyal becerilerin daha fazla tercih edilen yeterlilik/beceriler olduğu görülmektedir. Ancak Türk şirketlerinde profesyonel becerilerin yüzdesinin sosyal becerilere çok yakın olduğu da dikkat çekmektedir. Bu soruya ilişkin İspanyol şirketlerin cevabı bulunmamaktadır.

Şirketlerin ihtiyacına göre sosyal becerilerin önem derecesine ait bulgular her bir ülkenin grafiğinde ayrı ayrı, ülkelerin karşılaştırılabilmesi için de EK1'de bulgular tablo olarak birlikte verilmiştir.

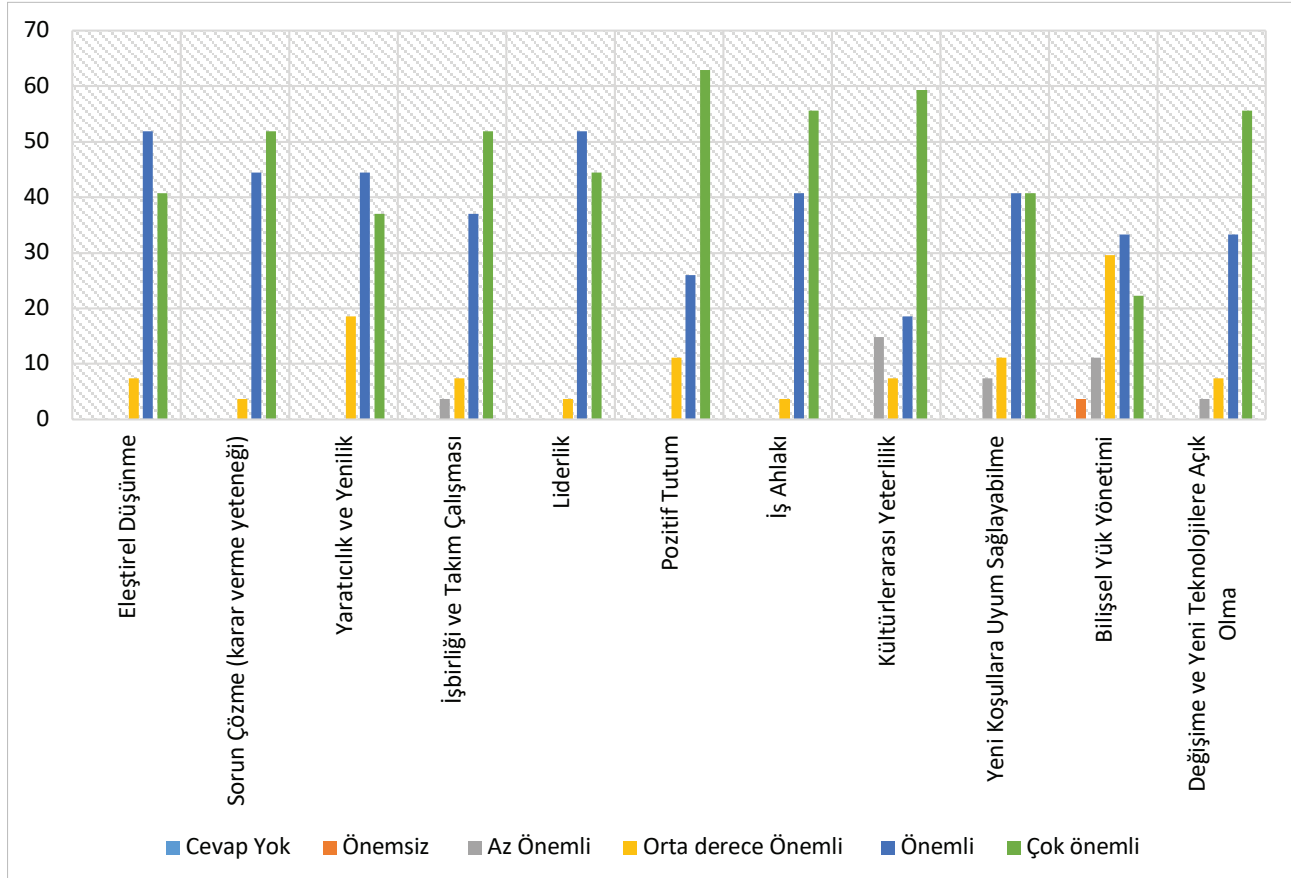
Şekil 13'te İngiliz şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 13. İngiliz şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

İngiliz şirketlerinin, iş ahlakı becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde derecelendirdiği görülmektedir. İş ahlakı becerisinde ise orta düzeyde bir önem derecesi tercih edilmiştir. Çok önemli düzeyde tercih edilen sosyal becerilerde eleştirel düşünme becerisinin oldukça ön plana çıktığı görülmektedir. Önemli düzeyde tercih edilen becerilerde ise sırasıyla; değişime ve yeni teknolojilere açık olma, kültürlerarası yeterlilik yeni koşullara uyum sağlayabilme, bilişsel yük yönetimi ve sorun çözme becerilerinin oldukça yüksek tercih edilme oranına sahip olmuştur.

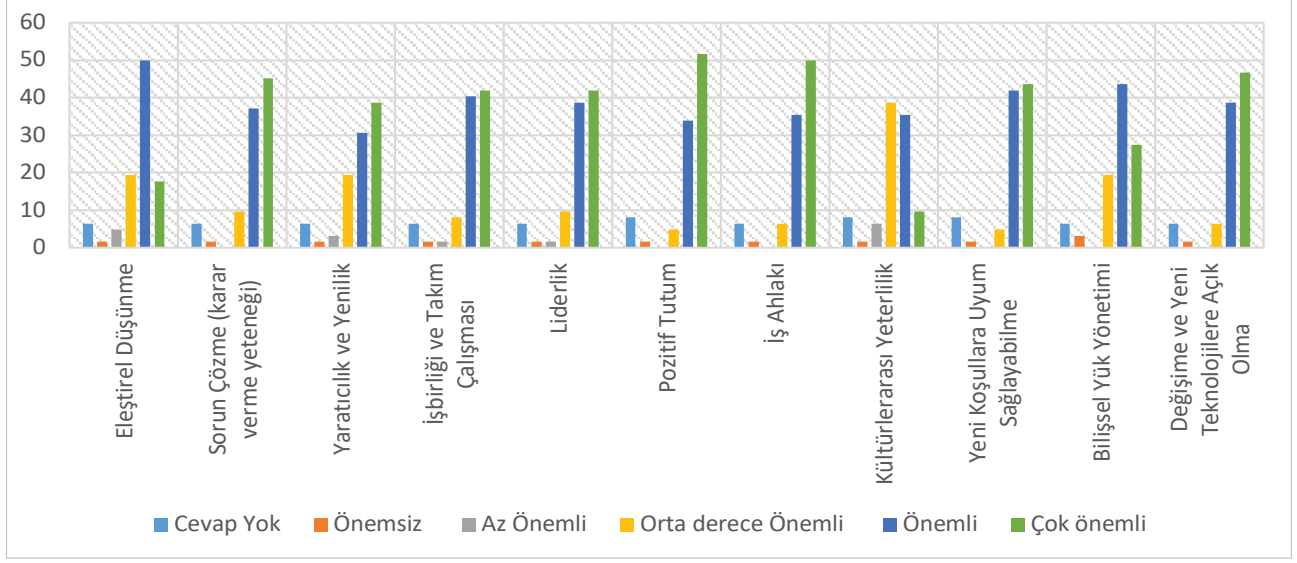
Aynı soruya Estonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri Şekil 14'de gösterilmektedir.



Şekil 14. Estonyalı şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Estonyalı şirketlerin, bilişsel yük yönetimi becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde derecelendirmesinin diğer seçeneklerden oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel yük yönetimi becerisinde de önemli seçeneği diğer seçeneklere göre daha fazla işaretlenmiştir, ancak orta düzeyde önem de şirketler tarafından tercih önemli düzeye yakın bir şekilde tercih edilmiştir. Pozitif tutum, kültürlerarası yeterlik ve değişime ve yeni teknolojilere açık olma becerileri diğer seçeneklere göre çok daha fazla bir şekilde çok önemli düzeyde tercih edilmektedir.

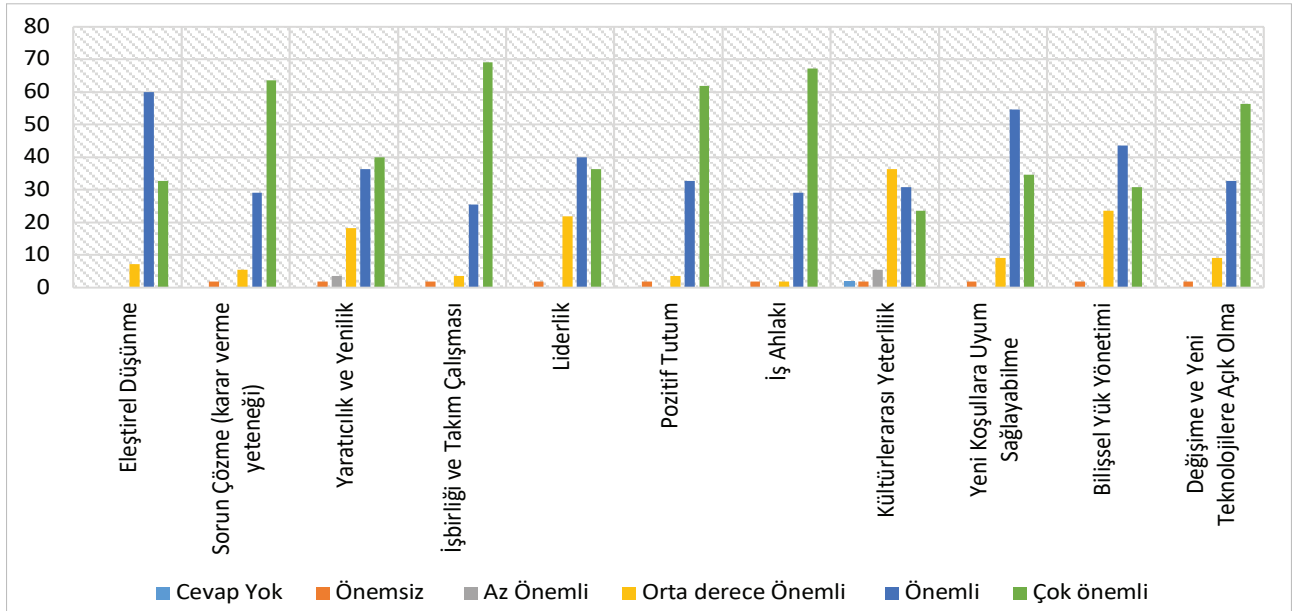
Şekil 15'e Finlandiyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 15. Finlandiyalı şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Finlandiyalı şirketlerin, kültürlerarası yeterlik becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde derecelendirmesinin diğer seçeneklerden oldukça fazla olduğu görülmektedir. Kültürlerarası yeterlik becerisine ise şirketler orta düzeyde önem göstermektedir. Pozitif tutum, iş ahlakı, değişime ve yeni teknolojilere açık olma ve problem çözme becerileri şirketlerin ihtiyaçlarına göre çok önemli görülmektedir.

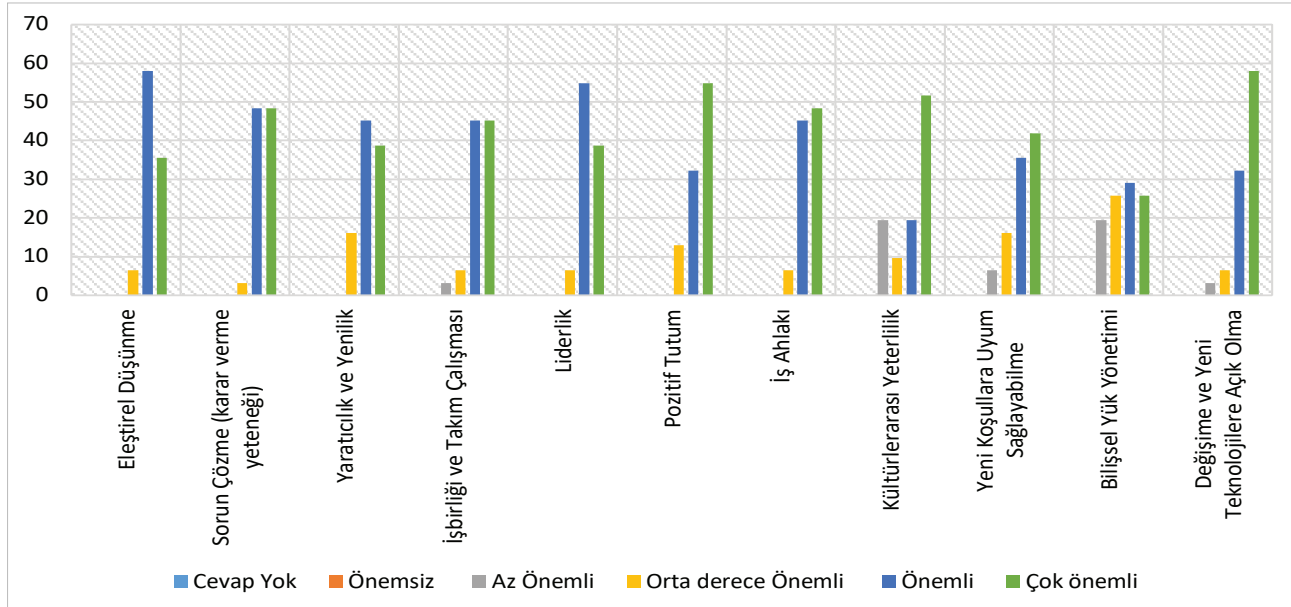
Şekil 16'e Fransız şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 16. Fransız şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Fransız şirketlerin, kültürlerarası yeterlik becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde derecelendirmesinin diğer seçeneklerden oldukça fazla olduğu görülmektedir. Sırasıyla işbirliği ve takım çalışması, iş ahlakı, sorun çözme, pozitif tutum ve değişime ve yeni teknolojilere açık olma becerileri şirketlerin çok önemli gördüğü beceriler olmuştur. Şirketler kültürlerarası yeterlilik becerisini ise daha çok orta önemli olarak derecelendirmişlerdir.

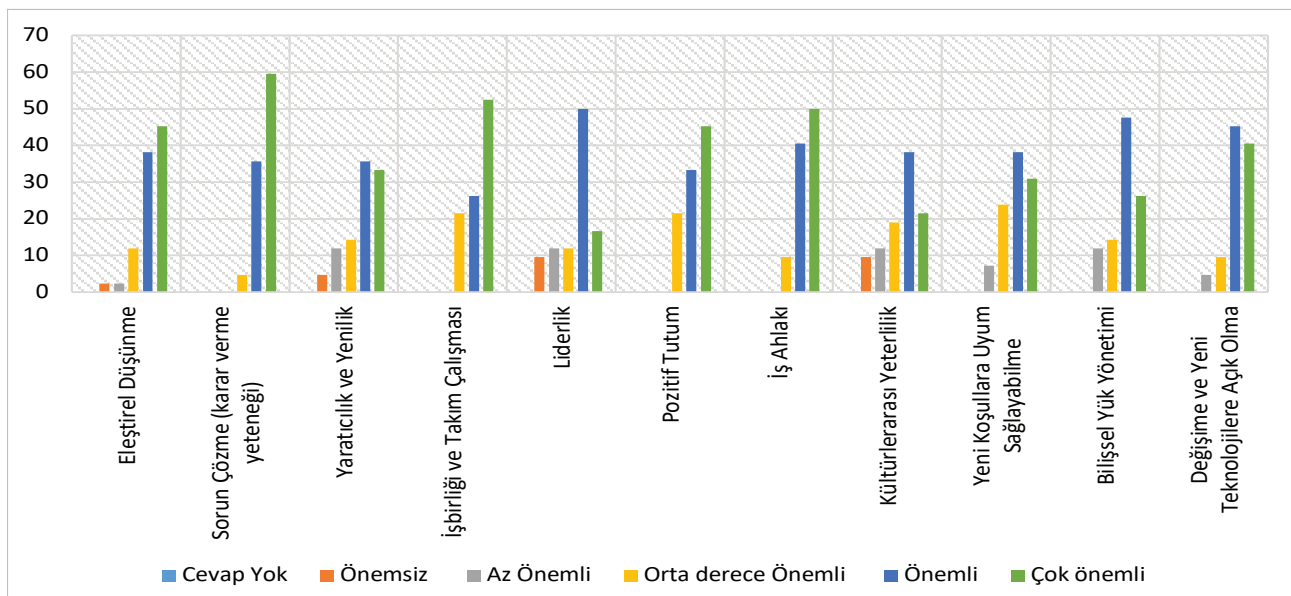
Şekil 17'da Letonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 17. Letonyalı şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Letonyalı şirketlerin, bilişsel yük yönetimi becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde tercih ettiği görülmektedir. Değişime ve yeni teknolojilere açık olma, pozitif tutum ve kültürlerarası yeterlilik becerileri Letonyalı şirketler tarafından çok önemli bulunmuşlardır. Bu beceriler arasında bulunan kültürlerarası yeterliliği becerisinde az önemli seçeneğinin de yaklaşık %20 tercih edilme oranına sahip olduğu görülmektedir. Yeni koşullara uyum sağlayabilme becerisine bakıldığında şirketlerin bazılarının bu beceriyi az veya orta düzeyde önemli gördükleri görülmektedir. Bilişsel yük yönetimi becerisi ise şirketler tarafından farklı önem derecelerinde derecelendirilmiştir.

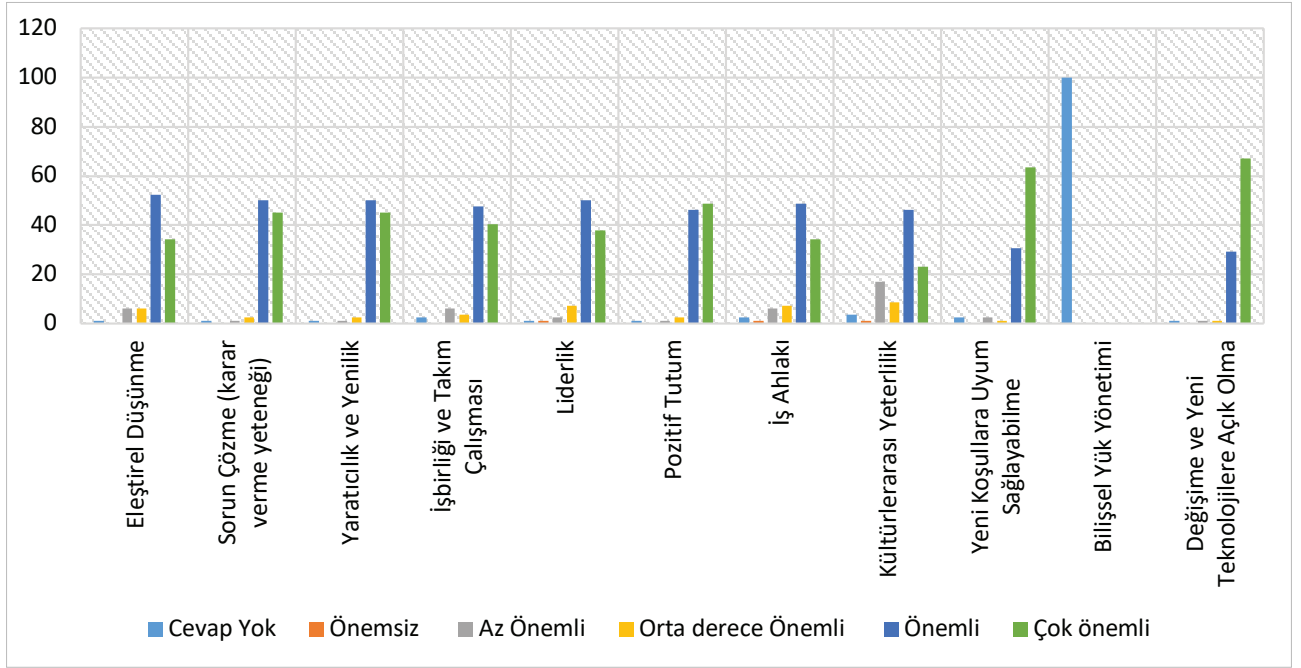
Şekil 18'de Polonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 18. Polonyalı şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Polonyalı şirketlerin, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde daha çok tercih ettiği görülmektedir. Özellikle problem çözme becerisi şirketler tarafından çok önemli bulunmuştur. Bu becerinin dışında işbirliği ve takım çalışması, iş ahlakı ve eleştirel düşünme becerilerinde de çok önemli düzey önemli düzeye yakın olmakla birlikte daha fazla tercih edilmiştir. Yaratıcılık ve yenilik, liderlik, kültürlerarası yeterlik, yeni koşullara uyum sağlayabilme, bilişsel yük yönetimi, değişime ve yeni teknolojilere açık olma becerilerinde maksimum %10 civarında olsa da şirketler tarafından az öneme sahip olarak görülmüştür.

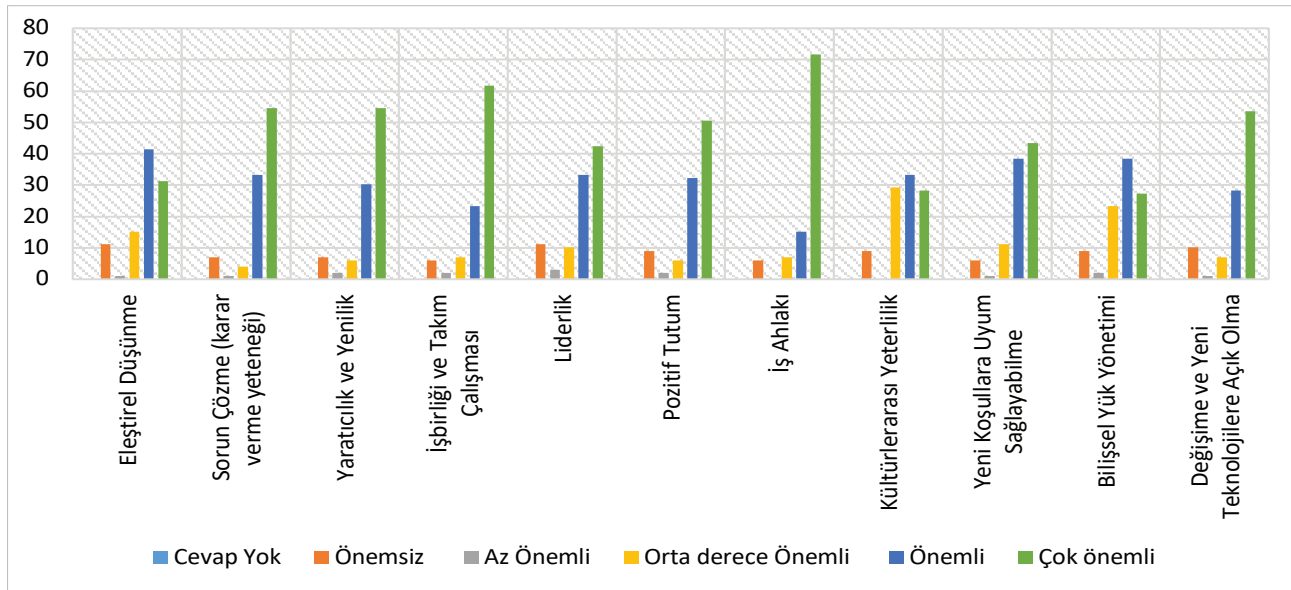
Şekil 19'de İspanyol şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 19. İspanyol şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

İspanyol şirketlerin, bilişsel yük yönetimi becerisi dışındaki, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde tercih ettiği görülmektedir. Bilişsel yük yönetimi becerisinde İspanyol şirketleri cevap vermemiştir. Yeni koşullara uyum sağlayabilme ve değişime ve yeni teknolojilere açık olma becerileri şirketler tarafından çok önemli olarak tercih edilmiştir. Pozitif tutum becerisinde çok önemli ve önemli dereceleri birbirine oldukça yakın olmuştur.

Şekil 20'da Türk şirketlerin ihtiyaç duyduğu sosyal becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 20. Türk şirketlerin sosyal becerileri şirketin ihtiyaçlarına göre derecelendirmesi (Please rate of soft skills according to your company needs)

Türk şirketlerin, tüm sosyal becerileri önemli ya da çok önemli düzeyde tercih ettiği görülmektedir. Becerilerin geneline bakıldığında; iş ahlakının diğer tüm becerilerden daha fazla tercih edildiği görülmektedir. İş birliği ve takım çalışması, yaratıcılık ve yenilik, sorun çözme ve değişime, pozitif tutum, liderlik ve yeni teknolojilere açık olma becerileri de çok önemli düzeyde derecelendirilmiştir. Kültürlerarası yeterlik becerisine bakıldığında; önemli derecesinin daha çok tercih edilmesine rağmen çok önemli ve orta önemli dereceleriyle de oldukça yakın bir yüzdeye sahip olduğu görülmektedir.

Şirketlerin ihtiyacına göre öne çıkan sosyal becerilere ülkeler arasında karşılaştırma yapılarak bakıldığında; çok önemli seçeneğinin %50 üstünde tercih edildiği sosyal alanlar Şekil 21’de verilmiştir.

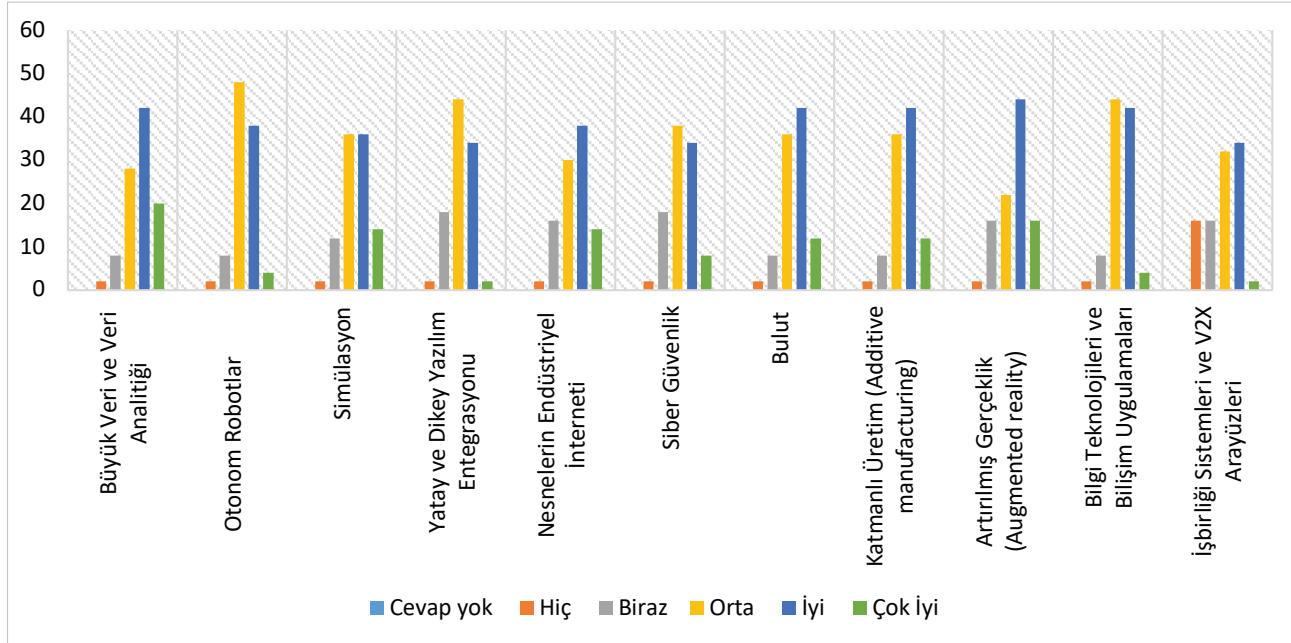


Şekil 21. Şirketlerin ihtiyaçlarına göre sosyal becerilerin önem sırasına göre derecelendirilmesi

Şekil 21’de sunulmuş olan grafik incelendiğinde pozitif tutum becerisinin altı ülkede yer alan şirketlerde çok önemli olarak %50 oranını geçtiği görülmektedir. Bu ülkeler sırasıyla; İngiltere, Estonya, Fransa, Finlandiya, Letonya ve Türkiye olmuştur. Hatta Finlandiyalı şirketlerde sadece bu sosyal beceri çok önemli olarak %50 oranını geçmiştir. İngiliz şirketlerde %50 oranını geçen bir diğer sosyal becerinin kritik düşünme olduğu görülmektedir. Bu sosyal beceri diğer ülkelerin sıralamasında yer almamıştır. İspanyol şirketlerde; yeni şartlara uyum sağlama ve esneklik becerisinin sadece bu ülke şirketleri tarafından çok önemli olarak %50 oranının üstünde tercih edilmiştir. Diğer bir sosyal beceri ise değişime ve yeni teknolojilere açıklık becerisi olmuştur. Bu beceri Estonya, Letonya ve Türkiye’nin de çok önemli olarak gördüğü %50 üstünde oranı olan bir beceridir. Polonyalı şirketlerin %50 oranının üstünde tercih ettikleri problem çözme, iş birliği ve takım çalışması sosyal becerileri, Estonya, Fransa ve Türk şirketlerin de %50 oranı üstünde tercih edilmiştir. Kültürlerarası yeterlilik becerisi Estonyalı ve Letonyalı şirketler tarafından daha çok tercih edilmiş bir sosyal beceri olmuştur. İş ahlakı becerisine bakıldığında ise; Estonyalı, Fransız ve Türk şirketlerin bu sosyal beceriyi çok önemsedikleri görülmektedir. Yaratıcılık ve yenilik sosyal becerisinin ise sadece Türk şirketler tarafından çok önemli olarak %50 oranında tercih edildiği görülmüştür.

Şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesine ait bulgular her bir ülkenin grafiğinde ayrı ayrı, ülkelerin karşılaştırılabilmesi için de EK2'de bulgular tablo olarak birlikte verilmiştir.

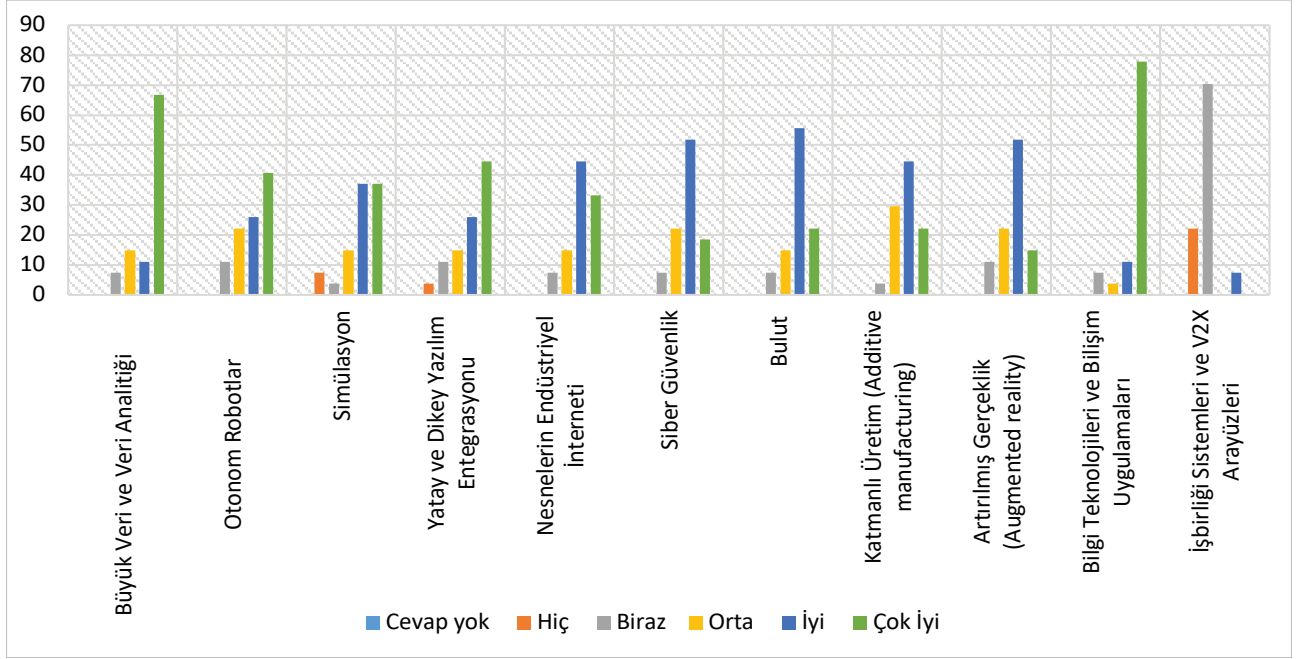
Şekil 22'de İngiliz şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 22. İngiliz şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi (Please rate the professional skills according to your company needs)

İngiliz şirketlerin, tüm profesyonel becerileri orta (moderate) ya da iyi (regular) düzeyde tercih ettiği görülmektedir. Orta düzeyde en çok tercih edilen üç profesyonel beceri sırasıyla otonom robotlar, yatay ve dikey yazılım entegrasyonu ve bilgi teknolojileri ve bilişim uygulaması olmuştur. İyi düzeyde %40'ın üstünde tercih edilen profesyonel beceriler ise artırılmış gerçeklik, büyük veri ve veri analitiği, bulut, katmanlı üretim ve bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamalarıdır. İşbirliği sistemleri ve V2X arayüzleri becerisine bakıldığında; bu beceriye ihtiyaç duyulmaması ile biraz ihtiyaç duyulması seçeneklerinin toplamda %32'lik bir orana karşılık gelmektedir.

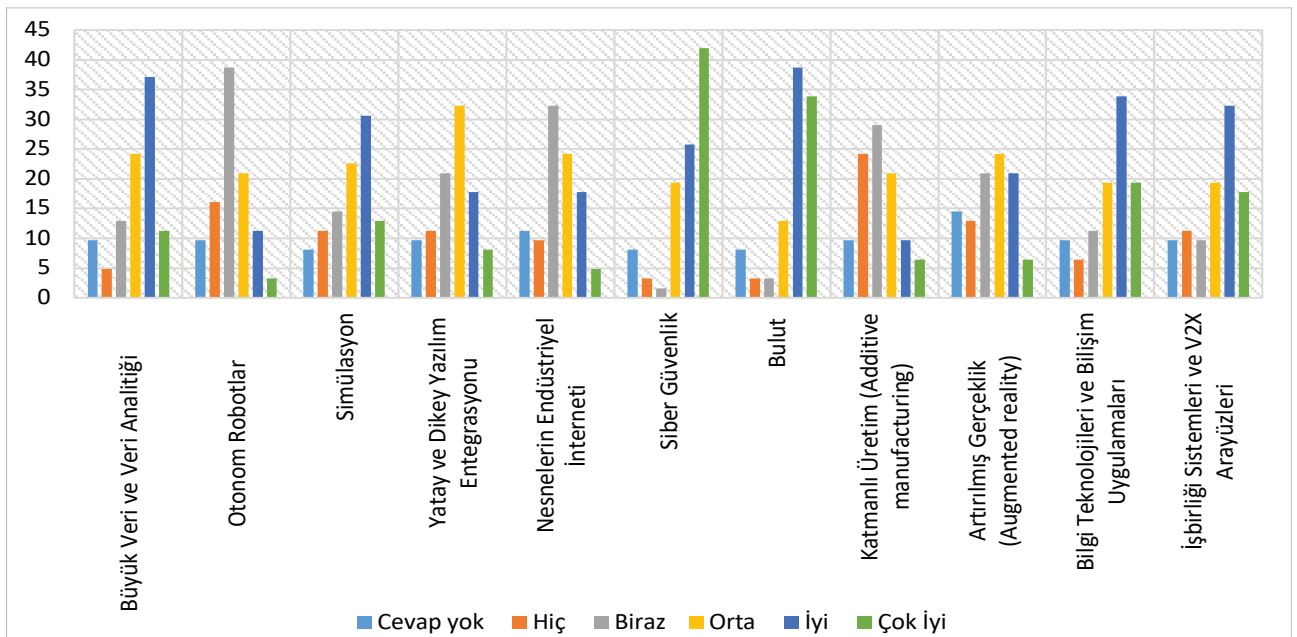
Şekil 23'de Estonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 23. Estonyalı şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Estonyalı şirketlerin, işbirliği sistemleri ve V2X arayüzleri becerisi hariç, diğer profesyonel becerilerin tümünde sıklıkla iyi ya da çok iyi düzeyin tercih edildiği görülmektedir. Bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları Estonyalı şirketler tarafından yaklaşık %80 oranında, büyük veri ve veri analitiği becerisi de yaklaşık %70 oranında çok iyi olarak değerlendirilmiştir. İyi düzeyde en çok tercih edilen üç profesyonel beceri sırasıyla bulut, siber güvenlik ve artırılmış gerçeklik becerileri olmuştur. İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri becerisine bakıldığında ise, şirketlerin bu beceriyi az düzeyde değerlendirdiği görülmektedir. Ayrıca bu beceriye ihtiyaç duymayan şirketlerin oranı % 22.2'lik bir yüzdede sahiptir.

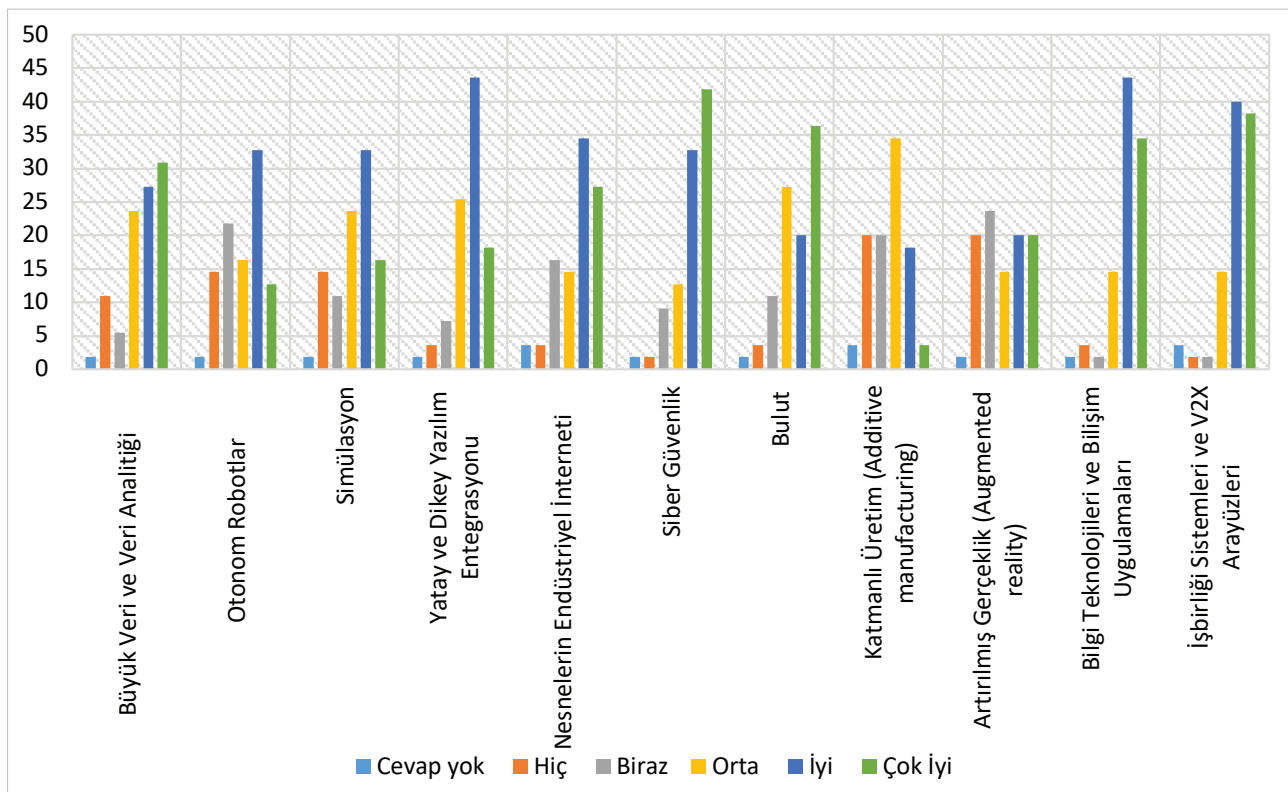
Şekil 24'te Finlandiyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 24. Finlandiyalı şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Finlandiyalı şirketlerde her bir beceriye ilişkin farklı düzeylerin ön plana çıktığı görülmektedir. Siber güvenlik becerisinin %42'lik oranla çok iyi düzeyine sahip olan tek beceri olduğu görülmektedir. Bulut becerisinin de yaklaşık %35'lik bir oranla ikinci sırada gelen çok iyi düzeyine sahip olan beceri olmuştur. Yatay ve dikey yazılım entegrasyonu becerisi yaklaşık %30'luk bir oranla orta düzeyde ihtiyaç duyulan beceri olurken, bu beceriyi büyük veri analitiği, nesnelerin endüstriyel interneti ve artırılmış gerçeklik becerileri izlemektedir. Otonom robotlar, nesnelerin endüstriyel interneti ve katmanlı üretim becerileri ise biraz ihtiyaç duyulan becerilerde ilk sıralarda yer almaktadır. Ayrıca katmanlı üretim becerisi az ihtiyaç duyulan beceriler arasında da birinci sıradadır.

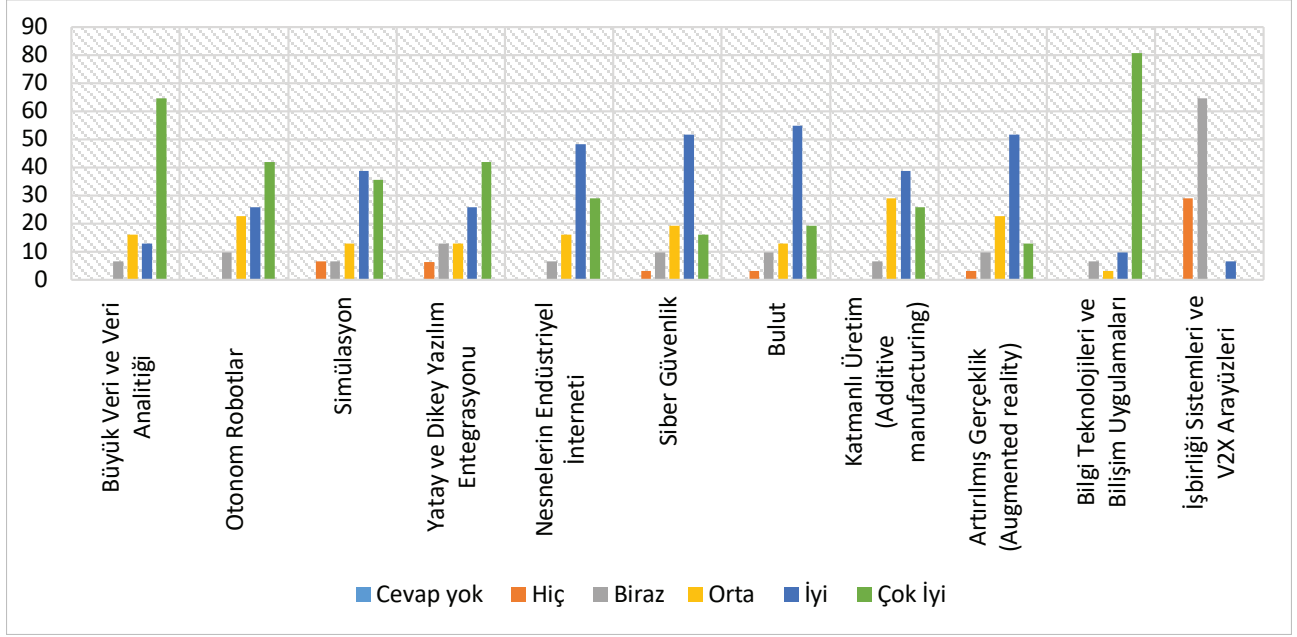
Şekil 25'te Fransız şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 25. Fransız şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Fransız şirketlerin, katmanlı üretim ve artırılmış gerçeklik becerileri hariç, diğer profesyonel becerilerin tümünde sıklıkla iyi ya da çok iyi düzeyinde ihtiyaç duyulmaktadır. Siber güvenlik ve bulut becerilerine çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulma sıklığı daha yüksekken, yatay ve dikey yazılım entegrasyonu ve bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları becerilerine daha çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır. Artırılmış gerçeklik becerisine bakıldığında, şirketlerin bu beceriye farklı düzeylerde ihtiyaç duydukları görülmektedir. İhtiyaç duymayan ya da biraz ihtiyaç duyan şirketler olduğu gibi iyi ve çok iyi düzeylerde duyulan ihtiyaçların da benzer oranlarda olduğu görülmektedir. Katmanlı üretim becerisine bakıldığında daha çok iyi düzeyde beceriye ihtiyaç duyulurken şirketlerin % 20'sinin bu beceriye ihtiyaç duymadığı ya da biraz ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

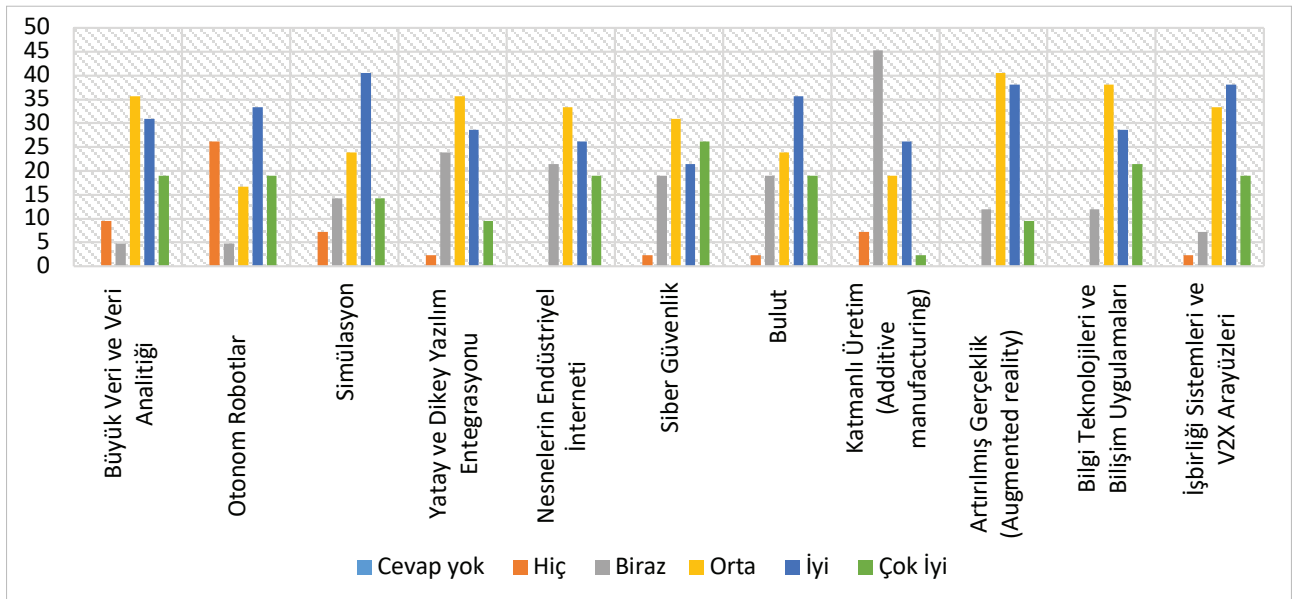
Şekil 26'te Letonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 26. Letonyalı şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Letonyalı şirketlerin, iş birliği sistemleri ve V2X arayüzleri becerisi hariç, diğer profesyonel becerilerin tümünde sıklıkla iyi ya da çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları becerisine Letonyalı şirketlerin %80'i, büyük veri ve veri analitiği becerisine ise şirketlerin yaklaşık %65'i tarafından çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır. Şirketlerin yaklaşık %50'si de bulut, siber güvenlik, artırılmış gerçeklik ve nesnelerin endüstriyel interneti becerilerine iyi düzeyde ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. İşbirliği sistemleri ve V2X arayüzleri becerisine bakıldığında; Letonyalı şirketlerin bu beceriye yüksek bir oranda biraz ihtiyaç duyduğunu belirtirken, yaklaşık %30'u hiç ihtiyaç duymadığını belirtmiştir.

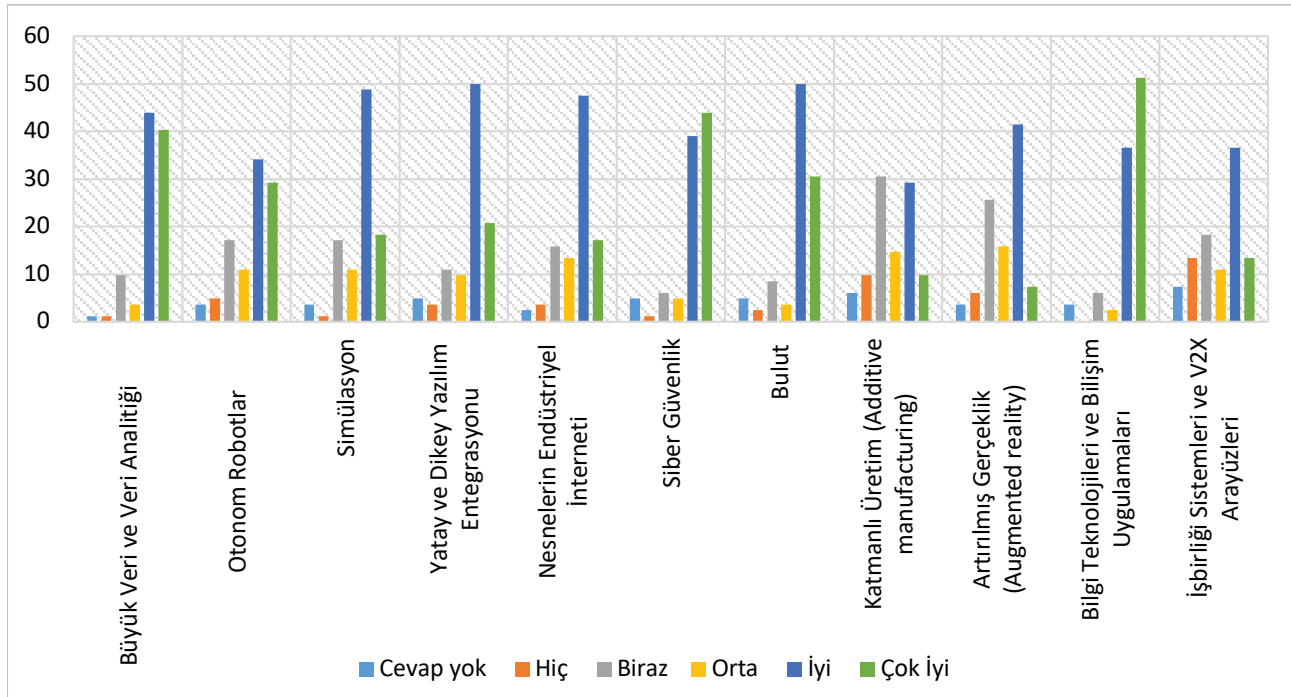
Şekil 27'ya Polonyalı şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 27. Polonyalı şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Polonyalı şirketlerin, katmanlı üretim becerisi hariç, diğer profesyonel becerilerin tümüne daha çok orta ya da iyi düzeyde ihtiyaç duydukları görülmektedir. Katmanlı üretim becerisine bakıldığında; Polonyalı şirketlerin bu beceriye %45 oranında biraz ihtiyaç duydukları görülmektedir. Artırılmış gerçeklik, bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları, yatay ve dikey yazılım entegrasyonu, büyük veri ve veri analitiği, nesnelerin endüstriyel interneti ve siber güvenlik becerileri orta düzeyde daha çok ihtiyaç duyulan beceriler olarak görülmektedir.

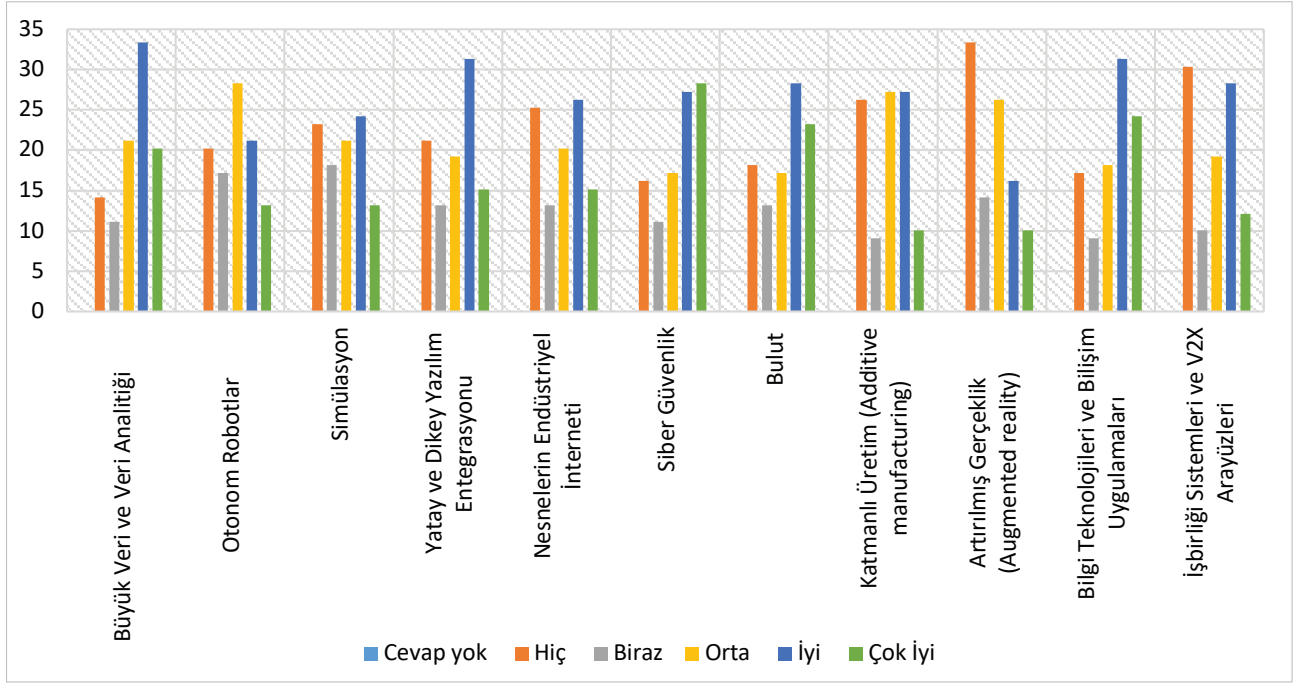
Şekil 28'de İspanyol şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 28. İspanyol şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

İspanyol şirketlerin, bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları, siber güvenlik ve katmanlı üretim becerileri hariç, diğer profesyonel becerilerin tümüne daha çok iyi düzeyde ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları becerisi %50 oranıyla çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulan en yüksek orana sahip olmuştur. Katmanlı üretim becerisine bakıldığında; biraz ile iyi düzeyin birbirine oldukça yakın oldukları görülmektedir. Yatay ve dikey yazılım entegrasyonu, bulut, simülasyon, nesnelerin endüstriyel interneti, artırılmış gerçeklik ve büyük veri ve veri analitiği becerileri iyi düzeyde ihtiyaç duyulan beceriler olarak daha çok öne çıkmaktadırlar.

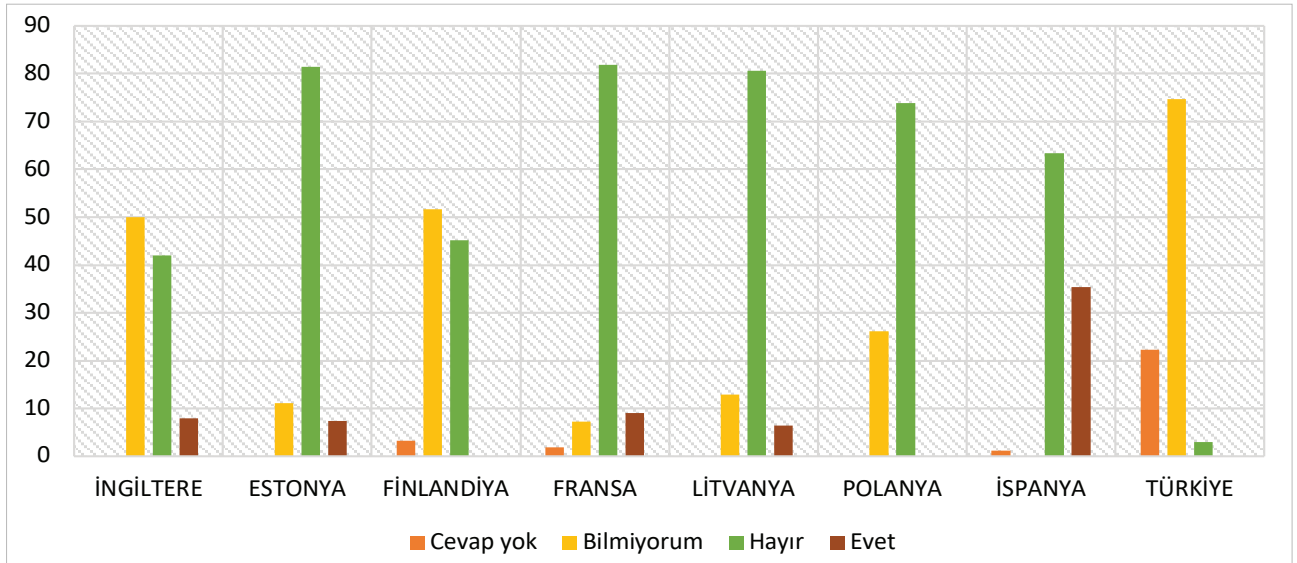
Şekil 29'de Türk şirketlerin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerilere ilişkin önem dereceleri gösterilmektedir.



Şekil 29. Türk şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi

Türk şirketlerinde her bir beceriye ilişkin farklı düzeylerin tercih edildiği görülmektedir. Artırılmış gerçeklik becerisinde ihtiyaç duyulmama oranı diğer becerilere göre oldukça yüksek iken orta derecede ihtiyaç duyulma oranı da çoğu beceriye göre daha yüksektir. Büyük veri ve veri analitiği, yatay ve dikey yazılım entegrasyonu, bulut, bilgi teknolojileri ve bilişim uygulamaları becerileri daha çok iyi düzeyde ihtiyaç duyulan beceriler olmuştur.

Endüstri 4.0'daki belirli iş pozisyonları için ihtiyaç duyulan becerilere sahip çalışanları bulmanın kolay olup olmadığına ait bulgular Şekil 30'da verilmiştir.

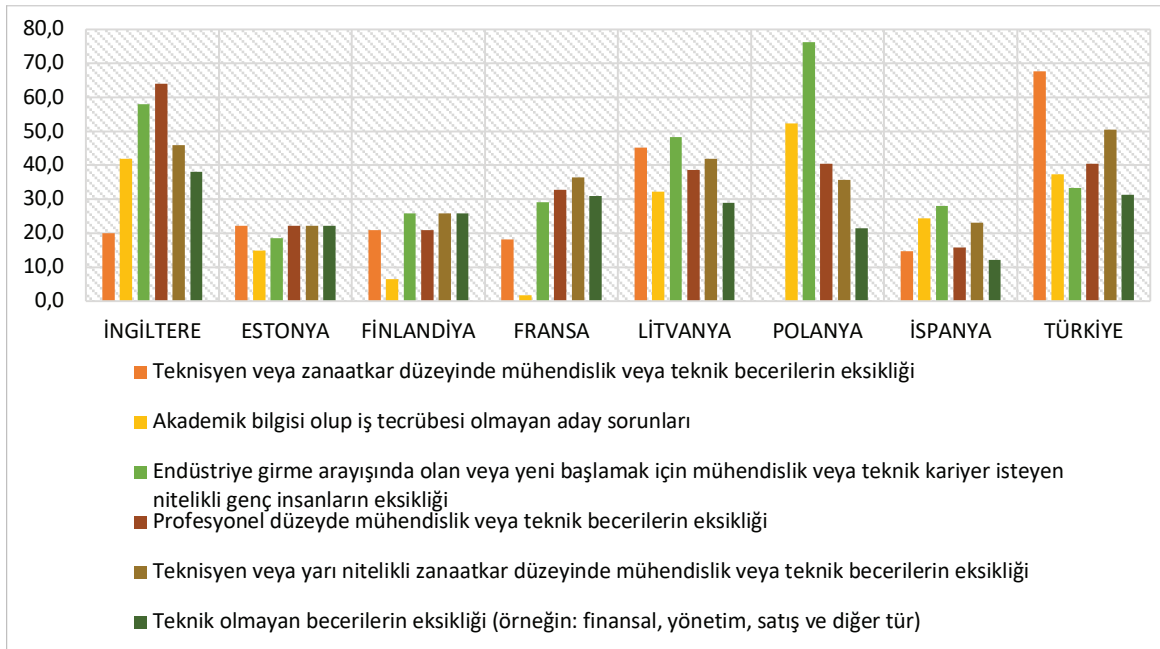


Şekil 30. Endüstri 4.0'da belirli bir iş pozisyonu için gerekli becerilere sahip çalışanlar bulmak kolay mıdır? (Is it easy to find employees with required skills for the specific job position in the Industry 4.0?)

Estonyalı, Fransız, Letonyalı, Polonyalı, İspanyol ve Türk şirketlerin çoğunlukla bu çalışanların bulunmasının zor olduğunu belirttikleri görülmektedir. İngiliz ve Finlandiyalı şirketlerin yaklaşık yarısı bir bilgiye sahip değilken, görüşleri olanların ise çalışan bulmanın zor olduğu görülmektedir.

Evet cevabı veren şirketlerden dört İngiliz, iki Estonyalı, iki Fransız, 27 İspanyol ve bir Türk şirketin iş pozisyonu yazdığı görülmüştür. İngiliz şirketler sırasıyla; Digital managers, quality cnc, Programming ve all positions cevabını verirken, Estonyalı şirketler Assemblers ve industrial sewing specialists cevabını vermişlerdir. Fransız şirketler “İş tekliflerimiz için çok sayıda yetenekli başvuru var” (“There are a lot of skilled applicants to our job offers”) ve “İş tekliflerimiz için yeterince başvuru var” (“There are enough of good applicants to our job offers”) cevapları verdiklerinden, soruyu tam olarak doğru anlamadıkları düşünülmektedir. İspanyol şirketler ise cevapları kendi dillerinde verdikleri için cevaplar rapora eklenememiştir. Türk şirketin eklediği iş pozisyonunun yönetici pozisyonu olduğu görülmüştür.

Şirketlerin işgücü piyasasındaki beceri eksikliğinin işlerini Şekil 31’de verilmiş grafik üzerindeki konularda etkileyip etkilemediği sorulmuştur.



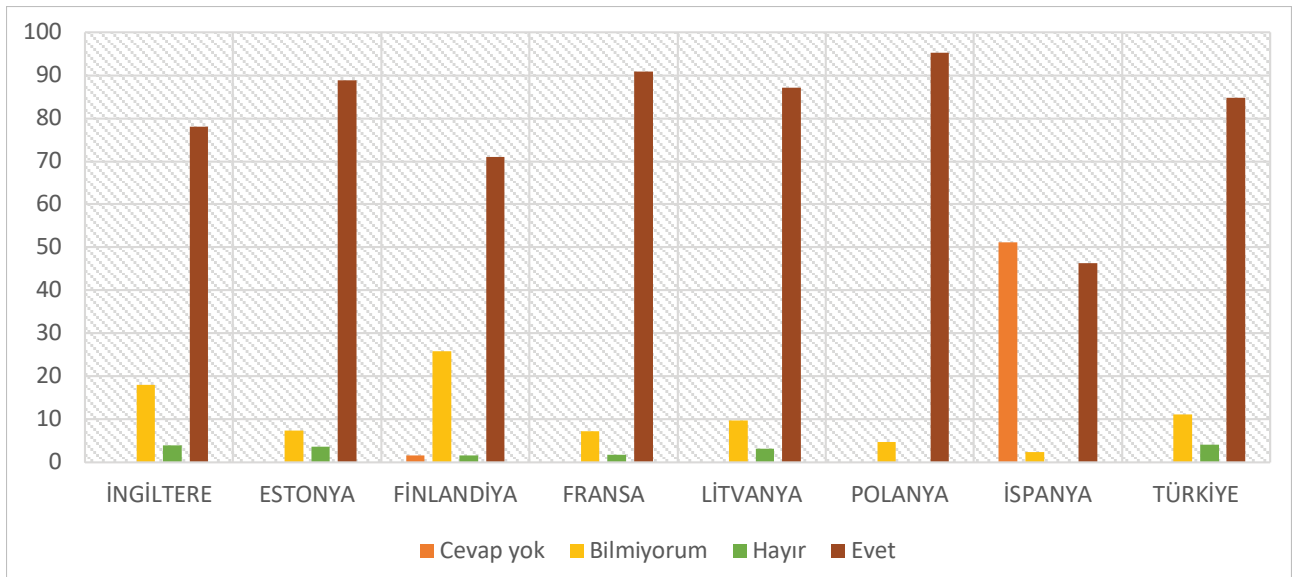
Şekil 31. İşgücü piyasasındaki beceri eksikliği, işinizi özellikle şu konularda ilgilendiriyor mu: (Does a shortage of skills in the labor market concern your business particularly in respect of.)

İngiliz şirketlerin işini etkileyen ilk üç eksikliğin sırasıyla profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği ve teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği olduğu görülmektedir. Estonyalı şirketlerin işini etkileyen eksiklik düzeyleri birbirine oldukça yakındır. Buna göre; işlerini etkileyen ilk dört eksiklik teknisyen veya zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği ve teknik olmayan becerilerin eksikliği olmuştur. Bu eksikliklerin değerleri ise %20 civarında olduğu görülmektedir. Finlandiyalı şirketlerde de eksikliklerin oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre; Finlandiyalı şirketlerin işini etkileyen ilk üç eksikliğin sırasıyla endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği, teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği ve teknik olmayan becerilerin eksikliği olmuştur. Bu eksikliklerin tercih edilme oranlarının ise yaklaşık %25 olduğu görülmektedir.

Fransız şirketlerde, şirketlerin işini daha çok etkileyen eksikliklerin sırasıyla teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, teknik olmayan becerilerin eksikliği ve endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliğidir. Letonyalı şirketlerin işini daha çok etkileyen ilk üç eksikliğin sırasıyla endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği, teknisyen veya zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği ve teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği olmuştur. Polonyalı şirketlerde endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliğinin diğer eksikliklere göre daha ön planda olduğu görülmektedir. Bu eksikliği sırasıyla akademik bilgisi olup iş tecrübesi olmayan aday sorunları, profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği ve teknik olmayan becerilerin eksikliği izlemiştir. İspanyol şirketlerde eksiklikler arasında çok büyük farklar olmamakla birlikte en çok tercih edilen eksikliğin bile %30'a yaklaşmadığı görülmektedir. İlk üç sırada yer alan eksiklikler sırasıyla endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği, akademik bilgisi olup iş tecrübesi olmayan aday sorunları ve teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliğidir. Türk şirketlerin işini en çok etkileyen eksikliğin teknisyen veya zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği olduğu görülmektedir. Bu eksikliğe ilişkin yüzdenin 70'e yaklaştığı görülmektedir. Bu eksikliği takip eden diğer eksiklikler sırasıyla; teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği, akademik bilgisi olup iş tecrübesi olmayan aday sorunları, endüstriye girme arayışında olan veya işe yeni başlayacak mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği ve teknik olmayan becerilerin eksikliğidir.

İş piyasasında bulunan farklı eksiklik tanımlayan şirketlere bakıldığında; iki Finlandiyalı, bir Letonyalı ve üç İspanyol şirketin olduğu görülmüştür. İspanyol şirketler cevapları kendi dillerinde verdikleri için cevaplar bulgulara eklenememiştir. Finlandiyalı şirketlere bakıldığında; bir şirketin akademik bilgiye sahip ama işyeri becerilerine sahip olmayan adaylarla ilgili problem belirtirken, diğer şirket en büyük avantajın yer kısıtlaması olmadan her yerde ihtiyaç bulunan personelin bulunması (the biggest disadvantage of all is the availability of staff in every direction) olarak belirtmiştir. Letonyalı şirket ise mühendislik ya da teknik becerilerin yetersizliğini eklemiştir.

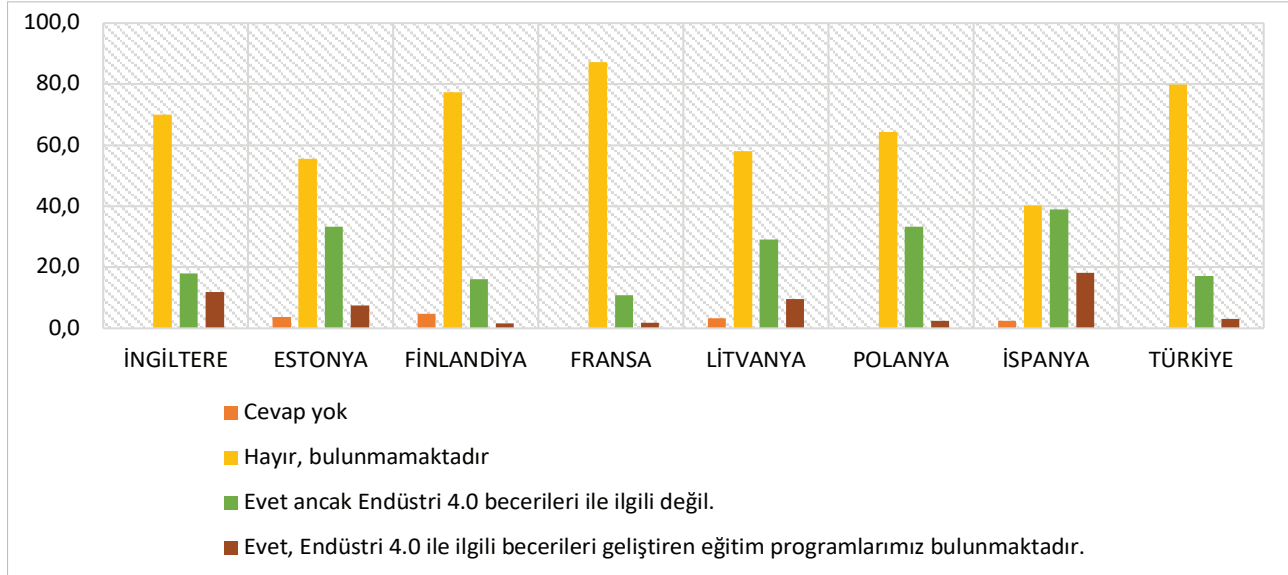
Endüstri 4.0 bağlamında meslek okulu öğrencilerinin veya teknisyenlerinin gelişimi için eğitimin rolünün önemli olup olmadığına ait bulgular Şekil 32'de verilmiştir.



Şekil 32. Endüstri 4.0 için mesleki öğrenci veya teknisyen gelişimi için eğitimin rolü önemli midir?(Is the role of training important for the development of vocational student or technician for Industry 4.0?)

Ülkelerin her birinde açık ara eğitimin rolünün önemli olduğu görülmektedir. Az da olsa İngiliz, Estonyalı, Fransız, Letonyalı ve Türk şirketlerde eğitimin rolünün önemsiz olduğunu belirten şirketler olmuştur.

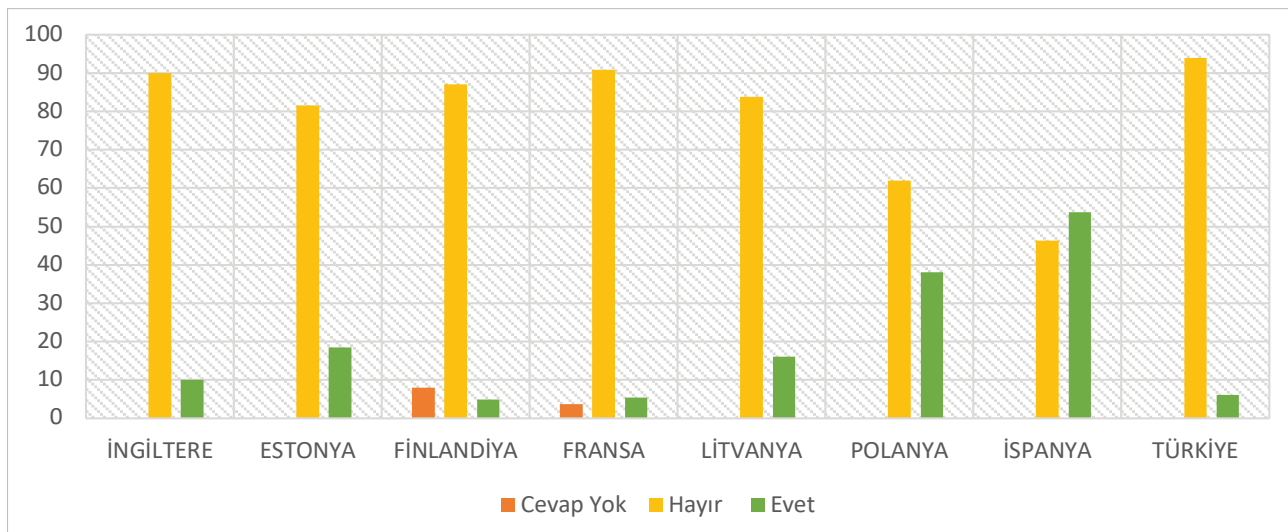
Şirketinizin Endüstri 4.0 ile ilgili becerilerini geliştiren herhangi bir eğitim programı bulunuyor mu sorusuna ait bulgular Şekil 33'de verilmiştir.



Şekil 33. Şirketinizin endüstri 4.0 ile ilgili becerileri geliştirmek için herhangi bir eğitim programı var mıdır?(Does your company have any training programs for developing industry 4.0-related skills?)

Oransal olarak büyükten küçüğe sırasıyla Fransız, Türk, Finlandiyalı, İngiliz, Polonyalı, Letonyalı ve Estonyalı şirketlerde eğitim programının bulunmadığı görülmektedir. İspanyol şirketlerde ise eğitim programı olmayan şirketlerin oranı eğitim bulunan ancak bu eğitimin 4.0 becerileri ile ilgili olmayan şirketlere yakındır. Ayrıca Endüstri 4.0 ile ilgili becerileri geliştiren eğitim programları bulunduran şirketlerin yüzde olarak en yüksek orana sahip olduğu ülke de İspanya olmaktadır. İspanyayı daha sonra sırasıyla İngiliz, Letonyalı, Estonyalı, Türk, Polonyalı, Fransız ve Finlandiyalı şirketler izlemiştir.

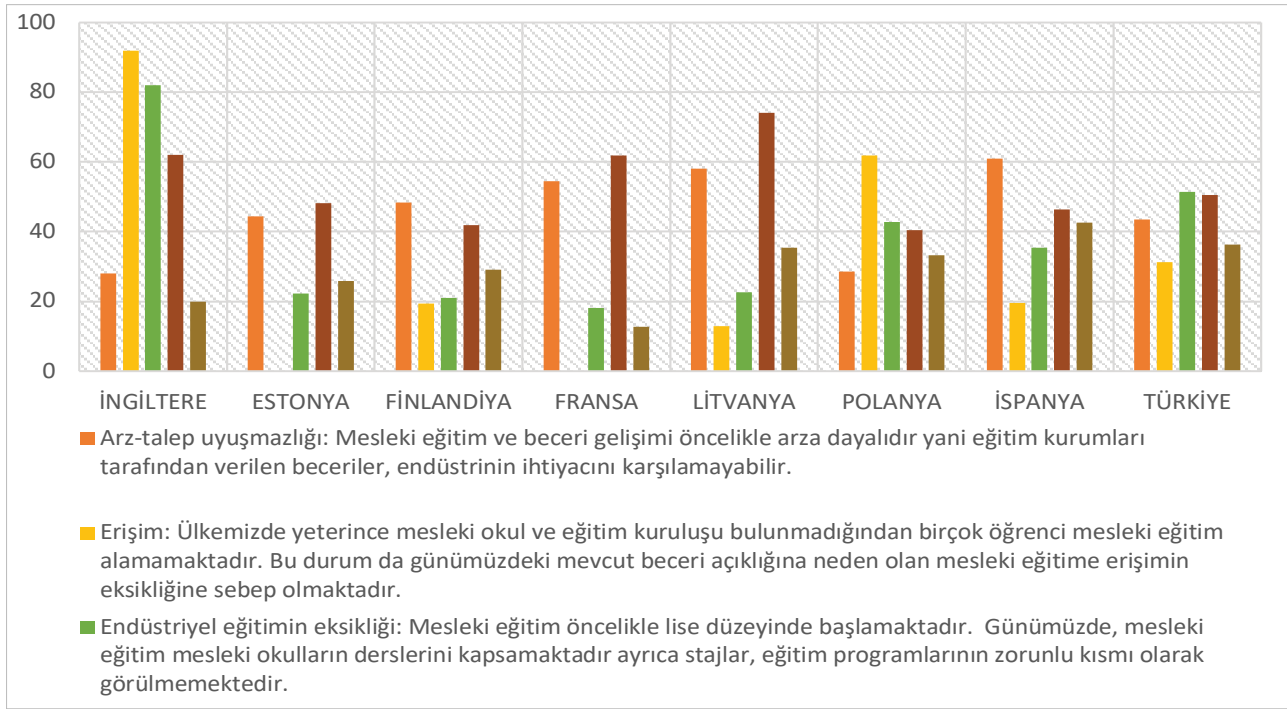
Endüstri 4.0 ile ilgili eğitimler için herhangi bir eğitim kurumuyla iş birliği yapıp yapılmadığıyla ilgili soruya ait bulgular Şekil 34'te verilmiştir.



Şekil 34. Eğitim kuruluşları ile eğitim için herhangi bir iş birliği yaptınız mı?(Have you engaged in any collaborations with educational organizations for training?)

Dijital dönüşüme uyum sağlama konusunda İspanyol şirketler hariç diğer tüm şirketlerin herhangi bir eğitim kurumuyla iş birliği yapmadığı görülmektedir. Eğitim kurumuyla iş birliği yapan şirketlerden deneyimlerini paylaşan şirketlere bakıldığında; İngiliz şirketlerin neredeyse tamamında eğitim kurumlarının endüstrinin/sanayinin çok gerisinde olduğunu ve bu sebeple ihtiyaçları anlamada yetersiz kaldıklarını belirtmişlerdir. Bir şirket de eğitime ilişkin iyi olmadığı görüşünü paylaşmıştır. Letonyalı şirketlerden biri uzun süredir bir mesleki eğitim okuluyla (VET) iş birliklerinin devam ettiğini ve öğrenciler için işyeri eğitimine yerleşim sağladıklarını belirtirken, diğer şirket deneyimlerinden bekledikleri sonucu almadıklarını dile getirmiştir. Estonyalı bir şirket iyi sonuçlar aldığını belirtirken, İspanyol şirketlerde genellikle pozitif bir yaklaşım olduğu görülmüştür. Soruya cevap veren üç Fransız şirket eğitimleri nasıl ve kimlerle yaptıklarını açıklamışlardır. Finlandiyalı şirketler aldıkları eğitimin konusu hakkında bilgi verirken, Türk şirketlerden biri eğitimi nereden aldıklarını, diğeri akademik bilgiden çok uygulamanın önemli olduğunu belirtmiştir.

Endüstri 4.0 için eğitim kurumları öğrencilerinin/teknisyenlerinin gelişmesinin önündeki engellere ait bulgular Şekil 35'te verilmiştir.

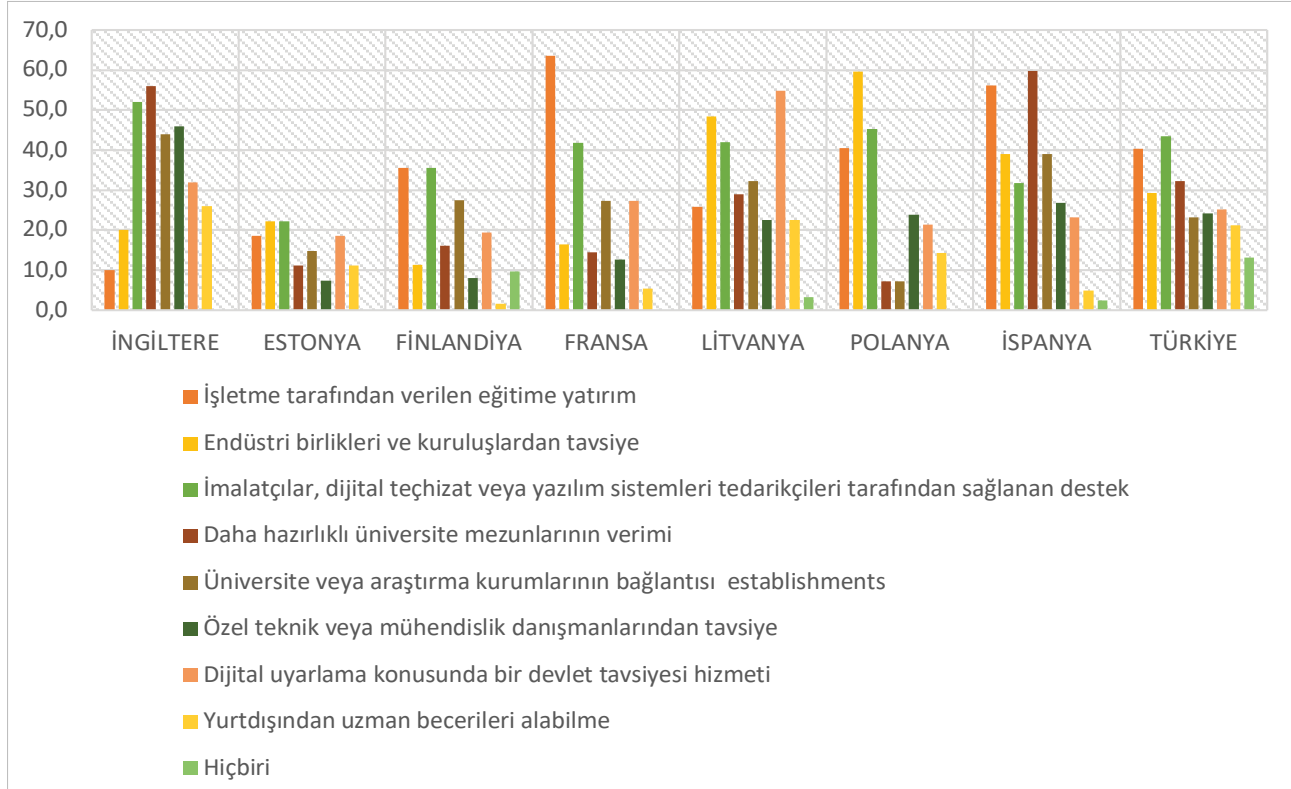


Şekil 35. Endüstri 4.0 için eğitim kurumlarında öğrenci / teknisyen gelişiminin önündeki engeller nelerdir? (What are the barriers to the development of student/ technician of the educational institutions for industry 4.0?)

İngiliz şirketlerin en çok seçtiği engellerin başında %90'ı geçen bir şekilde erişim engelinin geldiği görülmektedir. Bu engeli sırasıyla takip eden endüstriyel eğitimin eksikliği %80 civarında, %60 oranında cevap ile kalite ve kaynak yetersizliğinin sebep olduğu belirtilmiştir. Estonyalı şirketlerde kalite ve kaynak yetersizliği ve Arz-talep uyumsuzluğunun daha ön plana çıktığı görülmektedir. Finlandiyalı şirketler de sırasıyla Arz-talep uyumsuzluğu ve Kalite ve kaynak yetersizliği engelleri daha ön plana çıkmıştır. Fransız şirketlerde de sırasıyla Kalite ve kaynak yetersizliği ve Arz-talep uyumsuzluğu engelleri diğer engeller arasından oldukça yüksek oranlara sahip olmuştur. Letonyalı şirketlerde de daha yüksek oranlarda da olsa sırasıyla Kalite ve kaynak yetersizliği ve Arz-talep uyumsuzluğu engelleri diğer engeller arasından oldukça yüksek oranlara sahip olmuştur. Polonyalı şirketler erişimin daha çok engel teşkil ettiğini düşünürken, İspanyol şirketler arz-talep uyumsuzluğunun daha çok engel teşkil ettiğini düşünmektedir. Türk şirketler ise ilk üç engelin sırasıyla Endüstriyel eğitimin eksikliği, Kalite ve kaynak yetersizliği ve Arz-talep uyumsuzluğu engelleri olduğu ifade etmişlerdir.

Endüstri 4.0 için eğitim kurumları öğrencilerinin/teknisyenlerinin gelişmesinin önündeki engellere ait farklı görüş bildiren şirketlere bakıldığında bir Finlandiyalı ve bir İspanyol şirket olduğu görülmüştür. Finlandiyalı şirket ülke genelinde yeterli meslek okulu ve eğitim kurumunun olmamasını, İspanyol şirket ise STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) çalışmaları yapan kişilerin yetersizliğini engel olarak belirtmiştir.

Şirketlerin Endüstri 4.0'a girmeye hazır olma durumlarının artırmasına yardımcı olacağını düşündükleri seçenekleri gösteren bulgular Şekil 36'te verilmiştir.



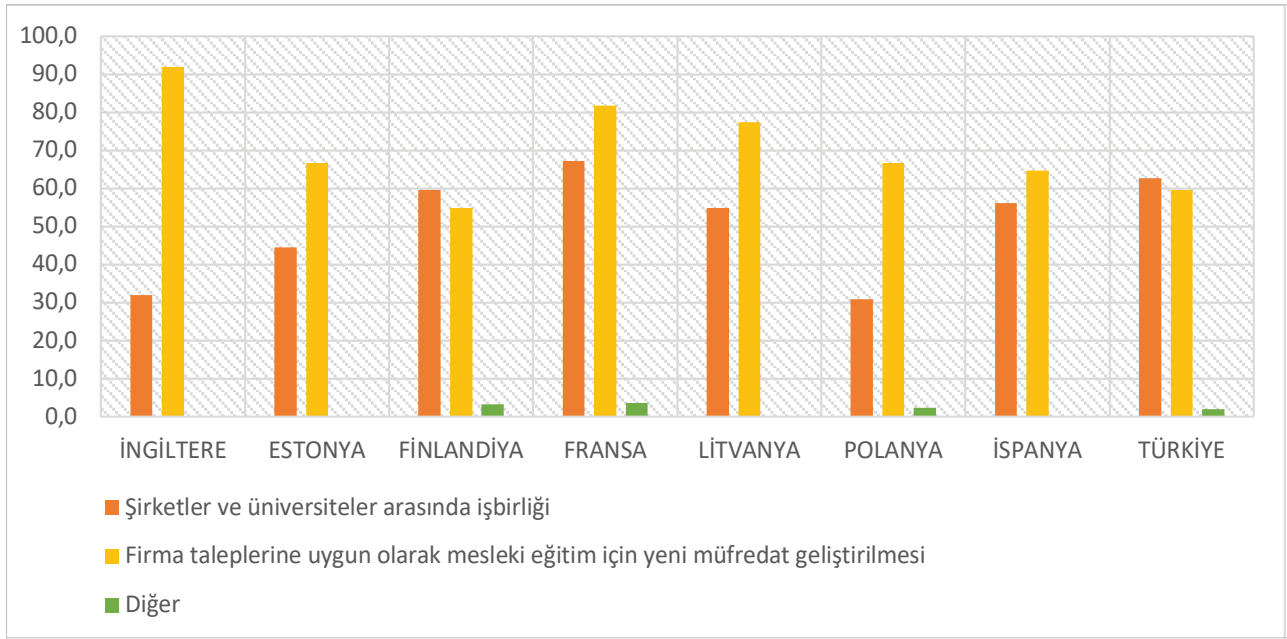
Şekil 36. Aşağıdakilerden hangisi firmanızın Endüstri 4.0'a girmeye hazır olma durumunuzun artırmasına yardımcı olur?(Would any of the following be helpful to your firm to increase your readiness of to enter in Industry 4.0?)

İngiliz şirketlerin %40 üzerinde tercih ettiği maddeler sırasıyla daha hazırlıklı üniversite mezunlarının verimi, İmalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek, özel teknik veya mühendislik danışmanlarından tavsiye ve Üniversite veya araştırma kurumlarının bağlantısı maddelerinin olduğu görülmektedir. Estonyalı şirketlerin tercih oranlarının düşük olduğu görülmektedir. %20 üzerinde yer alan iki madde bulunmaktadır ve bu maddeler Endüstri birlikleri ve kuruluşlardan tavsiye ve İmalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek maddeleri olmuştur. Finlandiyalı şirketlerin %30 üzerinde tercih ettiği maddeler İşletme tarafından verilen eğitime yatırım ve İmalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek olmuştur. Fransız şirketlerin %60'ından fazlası İşletme tarafından verilen eğitime yatırım maddesini tercih ederken, yaklaşık 40 civarında da İmalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek maddesini tercih etmişlerdir. Letonyalı şirketlerin ilk üç sırada tercih ettikleri maddeler sırasıyla; Dijital uyarlama konusunda bir devlet tavsiyesi hizmeti, Endüstri birlikleri ve kuruluşlardan tavsiye ve imalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek olmuştur. Polonyalı şirketlerin ilk üç sırada tercih ettikleri maddeler ise sırasıyla; endüstri birlikleri ve kuruluşlardan tavsiye, imalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek ve işletme tarafından verilen eğitime yatırım maddeleridir. İspanyol şirketlerin %40 üzerinde tercih ettiği maddeler sırasıyla daha hazırlıklı üniversite mezunlarının verimi ve İşletme tarafından verilen eğitime yatırım olmuştur. Türk şirketlerin %30 üzerinde tercih ettiği maddeler ise imalatçılar, dijital teçhizat

veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek, işletme tarafından verilen eğitime yatırım ve daha hazırlıklı üniversite mezunlarının verimi maddeleri olmuştur.

Şirketlerin Endüstri 4.0'a girmeleri için hazırlanmasında bir Türk şirketinin farklı bir görüş olarak, Endüstri 4.0 sürecini uygulayan firmalardan mentörlük alınmasına, firmaların yurtdışı pazarındaki rakiplerinin ihracatı artırmak için üretim sürecinin araştırılmasına ilişkin vurgu yapıldığı görülmektedir.

Endüstri 4.0 sürecinde şirketlere Eğitim kurumlarında ne tür yenilikler yapılması gerektiği sorulmuş ve elde edilen bulgular Şekil 37'da verilmiştir.

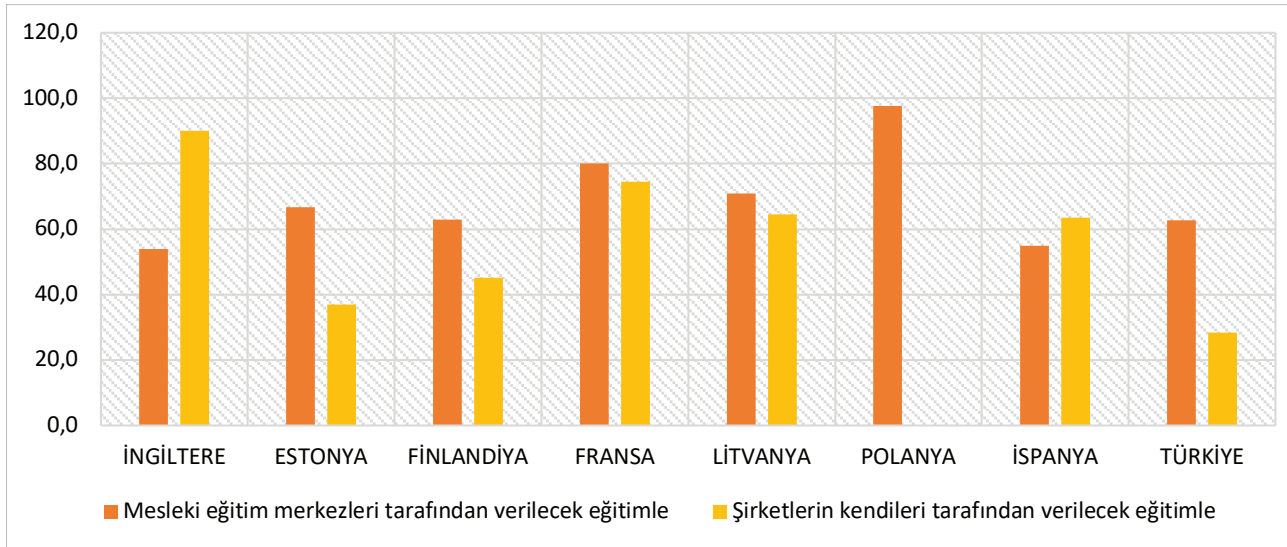


Şekil 37. Eğitim kurumlarında hangi yenilikler yapılmalıdır? (Which innovations should be made in educational institutions?)

İngiliz, Estonyalı, Fransız, Letonyalı, Polonyalı ve İspanyol şirketlerde firma taleplerine uygun olarak mesleki eğitim için yeni müfredat geliştirilmesinin daha öne çıktığı görülmektedir. Fransız ve İspanyol şirketlerde şirketler ve üniversiteler arasındaki işbirliğinin de program geliştirme seçeneğine oldukça yakın bir orana sahip olduğu görülmektedir. Finlandiyalı ve Türk şirketler ise şirketler ve üniversiteler arasındaki işbirliği seçeneği müfredat geliştirme seçeneğine göre daha fazla seçilme oranına sahip olmasına rağmen yine de oldukça yakın bir yüzdede sahip olmuştur. Ayrıca az da olsa; Finlandiyalı, Fransız, Polonyalı ve Türk şirketlerinde diğer seçeneğinin seçildiği görülmektedir.

Eğitim kurumlarında yapılması gereken yeniliklere ilişkin farklı görüşlere sahip şirketlere bakıldığında; iki Türk, iki Finlandiyalı ve bir Fransız şirketin görüşlerini belirttiği görülmüştür. Türk şirketlerinden biri uygulama derslerinin usta öğretmenler tarafından verilmesini önerirken bir diğeri kapsamlı bir öneri yazmış ve "Her fakültede son 2 yıldaki müfredata, işletmelerde proje yapılması eklenmeli. Firmaların çözemediği mühendislik/araştırma gerektiren işleri üniversite ile paylaşarak gerçek örnek olay çalışması (case study) oluşturulması, hatta ödül koyularak öğrencileri teşvik etmesi sağlanabilir." görüşünü paylaşmıştır. Finlandiyalı şirketlerden biri temel becerilere dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Diğer Finlandiyalı şirket ile Fransız şirket ise tamamen aynı görüşü paylaşarak "Eğitim kurumlarının inovasyon faaliyetlerini yürütmesi için ek kaynak sağlanması gerektiğini, yeteneğimiz var ama kaynağımız yok" durumunun ortadan kaldırılmasını önermişlerdir.

Firmalar tarafından aranan personel ile piyasada mevcut olan personel arasındaki beceri uyumsuzluğunun en aza indirmesine ilişkin soruya ait bulgular Şekil 38'de verilmiştir.



Şekil 38. Arz ve talebin buluşmasını engelleyen beceri uyumsuzluğu nasıl en aza indirilir?(How to minimize the skills-mismatch that prevents the meeting between the supply and demand for of work?)

İngiliz şirketlerde daha çok şirketlerin kendileri tarafından verilecek eğitimle beceri uyumsuzluğunun giderilmesinin tercih edildiği görülmektedir. İspanyol şirketlerde şirket tarafından verilmesi seçeneği daha yüksek bir yüzdeye sahipken mesleki eğitim merkezleri tarafından verilmesi de oldukça fazla tercih edilmiştir. Bu iki seçeneğin birbirine yakın olduğu diğer iki ülke de Fransa ve Letonya'dır. Bu ülkelerde ise mesleki eğitim merkezleri tarafından verilecek eğitimin az da olsa daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir. Polonyalı şirketlerin tamamı eğitimin mesleki eğitim merkezleri tarafından verilmesini tercih etmiştir. Estonyalı, Finlandiyalı ve Türk şirketler de mesleki eğitim merkezleri tarafından verilen eğitimin şirketlerin kendileri tarafından verilecek eğitime göre daha çok tercih etmektedir.

Firmalar tarafından aranan personel ile piyasada mevcut olan personel arasındaki beceri uyumsuzluğunun en aza indirilmesine ilişkin farklı görüşleri olan şirketlere bakıldığında; iki İspanyol ve altı Türk şirketinin görüşlerini belirttikleri görülmüştür. İspanyol şirketlerden biri ihtiyaçların şirketlere sorulması gerektiğini belirtirken, bir diğeri şirketlerin firmaların talebinin ilk aşamalarında öğrenciler tarafından bilinmesi gerekmektedir. Bugünkü bilgilerin güncel olmadığı ve müfredatın aile, arkadaşlar, eğilim gibi diğer kriterler tarafından karar verildiğini belirtmiştir (The demand of the companies must be known by the students in the first formative stages to arouse interest in those demanded areas. Today that information is late and curricula are decided by other criteria such as family, friends, the trend.). Türk firmalarına bakıldığında; çoğunlukla şirketler, üniversiteler, mesleki eğitim kurumları ve firmalar arasında iş birliğinin yapılması önerilirken, okul merkezli eğitimden daha çok iş yerinde öğrenmeye dayalı mesleki eğitim önerilmektedir. Ayrıca eğitim sisteminin de değişmesi gerektiği ile ilgili görüş bulunmaktadır.

Genel olarak, şirketinizin mühendislik ve diğer üretim süreçlerinin artan dijitalleşme ve otomasyonunun getirdiği beceri zorluklarını karşılamaya ne kadar hazır olduğunu düşünüyorsunuz? (Generally, how well prepared do you feel your organization is to meet skills challenges presented by increased digitization and automation of engineering and other manufacturing processes?) sorusuna ait şirketlerin cevap dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Genel olarak, şirketinizin mühendislik ve diğer üretim süreçlerinin artan dijitalleşme ve otomasyonunun getirdiği beceri zorluklarını karşılamaya ne kadar hazır olduğunu düşünüyorsunuz

Ülke	Cevaplayan Şirket Sayısı	Cevaplanma Oranı
England	3	6.00
Estonia	27	100.00
Finland	0	0.00
France	9	16.36
Latvia	19	61.29
Poland	0	0.00
Spain	0	0.00
Turkey	50	50.51

Estonyalı şirketlerin tamamının bu soruya cevap verdiği görülürken, Finlandiyalı, Polonyalı ve İspanyol şirketlerin bu soruya hiç cevap vermediği görülmektedir.

İngiliz şirketlere bakıldığında; bir şirketin hazırlanmadığı için endişeli olduğu, diğer şirketlerin ise hazır olmasına rağmen bazı endişeler taşıdıkları görülmüştür. Estonyalı şirketlerin 19’u hazır olmadığını belirtirken, iki tanesi orta düzeyde hazır olduklarını ve bir tanesi de iyi bir şekilde hazır olduklarını belirtmişlerdir. Diğer şirketler ise son gelişmeleri takip ettiklerini ya da şirketlerinin büyümesi için donanımlı (particular skillset) daha fazla çalışana ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Fransız şirketlerden birinin iyi hazırlandığı, birinin görece olarak iyi hazırlandığı, üçünün iyi hazırlandığı ve birinin de bir şekilde (somehow) hazırlandığı görülmektedir. Diğer şirketlerden biri kaliteli bir BT uzman grubuna sahip olduğunu, biri kendi eğitim programlarını geliştirmekte olduğunu, biri de son gelişmeleri takip ettiklerini ve yenilikleri çalışma ortamlarına tanıttıklarını belirtmişlerdir. Letonyalı şirketlerden sekizinin hiç hazır olmadığı ya da biraz hazır olduğu, beşinin orta düzeyde/kısmen hazır olduğu, dördünün hazırlandığı ya da iyi hazırlandığı ve birinin de hazırlanmaya gerek duymadığı görülmektedir. Bir şirket ise şirketin büyümesi için daha fazla sayıda özel beceri setlerine sahip çalışana ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Türk şirketlerden üçünün soruya doğrudan yanıt teşkil etmeyen cevaplar verdikleri için bu cevaplar analiz dışında tutulmuştur. Geriye kalan şirketlerden 24’ünün hiç hazır olmadığını ya da hazır olmadığını, altısının az seviyede hazır olduğu, üçünün orta düzeyde hazır olduğu, iki şirket ise hazır olduğunu belirtmiştir. Bir şirket konunun gündeminde olmadığını belirtirken, iki firma henüz düşünmediklerini belirtmişlerdir. Diğer şirketlerin yürütülen ya da takip edilmesi gereken sürece ilişkin vermiş oldukları görüşlere bakıldığında; eğitim, kaynak, altyapı başlıklarının ön plana çıktığı görülmektedir.

3. SONUÇ LAR

3. SONUÇLAR

Bu araştırmayla Endüstri 4.0 süreci ile birlikte şirketlerin sektörde yaşanan değişimler ve bu değişime nasıl hazırlandıkları, mevcut çalışanlarını sürece adapte etmek için ne tür çalışmalar yaptıklarını ve yeni istihdam etmek istedikleri kişilerde ne tür yetkinlikler ve beceriler aradıklarını ve mesleki ve teknik eğitim veren kurumlardan beklentilerinin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler şu şekilde özetlenebilir:

Araştırmaya sekiz ülkeden 5- 250 üzerinde çalışanı olan toplam 448 şirket katılmıştır. Türk ve İngiliz şirketlerin tamamı imalat sektöründe, Finlandiya, Estonya, Fransa, Letonya, İspanya ve Polonya'lı şirketlerin bilgi teknolojileri (IT), imalat ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösterdikleri görülmüştür.

Şirketlerin yaklaşık %14 ü endüstri 4.0 ve dijital dönüşüm süreci hakkında bilgi sahibi olmadığını ifade ederken, ortalama %30 dan fazla şirket temel düzeyde bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir. Üretim sistemlerinden Endüstri 4.0'a dayalı sistemleri kullanma oranı Türkiye (%26,3) ve İspanya'da (%54,9) oranıyla beklenilenin üzerinde gelmiştir. Bu durum şirketlerin otomasyona dayalı seri üretim sistemlerini Endüstri 4.0 tabanlı üretim sistemi ile karıştırdıklarını ve Endüstri 4.0 üretim sisteminin henüz tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir.

Estonya, Finlandiya ve Polonya'lı Şirketler dijital dönüşüm sürecinin kendileri üzerinde olumlu veya olumsuz etkisi olacağı konusunda bilgilerinin olmadığını ifade ederken İngiltere, Fransa, Letonya, İspanya ve Türkiye'den ankete katılan şirketler Endüstri 4.0'ın kendilerini olumlu etkileyeceğini ifade etmişlerdir. Aynı şekilde İspanya ve Türkiye'den ankete katılan şirketler Endüstri 4.0 sürecine orta düzeyde entegre olma oranı en yüksek çıkarken, çok iyi düzeyde hazır olduğunu ifade eden şirketlerin sayısı ortalama %3,7 civarında gerçekleşmiştir. Endüstri 4.0 süreci için hiçbir hazırlığın olmaması %31 oranı ile en yüksek Polonya, çok iyi düzeyde hazır olduklarını ifade eden şirketler ise %9,1 ile Fransız şirketleri olduğu görülmüştür.

Şirketlerin kısa vadede Endüstri 4.0'ı önemli görme derecelerine bakıldığında; Finlandiya ve Polonya dışında kalan ülkelerin tümünde Endüstri 4.0'ı kısa vadede çok önemli veya önemli gören şirketlerin oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak Polonyalı şirketler az bir farkla da olsa Endüstri 4.0'ı biraz önemli görürken, Finlandiyalı şirketlerinin çoğu ise konu hakkında bir bilgiye sahip değildir.

Araştırmaya katılan tüm ülkelerde şirketlerin Endüstri 4.0 a yönelik bir stratejileri varken Polonyalı şirketlerin herhangi bir stratejilerinin olmadığı, Türk şirketlerin üretim alanında kendilerine strateji belirlediği, diğer altı ülkenin ise teknoloji alanında strateji belirledikleri görülmüştür.

Firmalar dijitalleşme ile birlikte teknisyen ve mühendis çalışan sayılarının artacağını ve çalışanlar için bir fırsat oluşturacağını ifade etmişlerdir. Yeni üretim taleplerini karşılamak için en çok veri yönetimi bilgi ve becerisine sahip çalışanlara ihtiyaçlarının olacağını, Endüstri 4.0 uygulama sürecinde tüm ülkeler profesyonel becerilere ihtiyaç duyacaklarını söylerken Türk şirketler daha çok sosyal becerilere ihtiyaç duyacaklarını görülmüştür.

Araştırmaya katılan tüm ülke şirketleri Endüstri 4.0 ile birlikte meydana gelecek değişime uygun personel bulma

konusunda sorun yaşayacaklarını ve yeni mezun mühendis ve teknisyenlerin becerilerinin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Bu noktada mesleki ve teknik eğitimin rolünün çok önemli olduğu konusunda tüm ülke şirketlerinin ortak hareket ettikleri görülmüştür.

Şirketlerin ihtiyaçlarına göre sosyal becerilerin önem sıraları; ülkelerin çok önemli gördüğü becerilerin (%50 oranının üstünde tercih edilenler) her birinde farklı olmakla birlikte benzerliklerin de olduğu görülmüştür. Polonya ve İspanya hariç diğer ülkelerin tümünde pozitif tutum bu sosyal beceriler arasında yer alırken, takım çalışması Estonya, Fransa, Polonya ve Türkiye’de daha ön plana çıkmıştır. Problem çözme becerisi; Estonya, Fransa, Polonya ve Türkiye’deki şirketlerde, yeni teknolojilere ve değişime açık olma becerisi ise Estonya, Litvanya, İspanya ve Türkiye’deki şirketlerde önemli sosyal beceriler arasındadır. Ülkelerin farklı sosyal becerileri farklı önem derecelerinde kategorilemesi sahip oldukları çalışan profiline mevcut becerileri ve kültürel değerlere göre değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir.

İhtiyaç duyulan profesyonel becerilerin önem dereceleri her ülkede farklı bir dağılıma sahiptir. Bu durum şirketlerin farklı hizmet sektörlerinden gelmelerinden ve çalışanlarının sahip oldukları mevcut profesyonel becerilere göre değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir.

Endüstri 4.0’da belirli iş pozisyonu için gerekli becerilere sahip çalışan bulmanın kolay olup olmadığı sorgulandığında, İngiltere ve Finlandiya hariç diğer ülkelerin tümündeki şirketlerin çoğunluğu kolay olmadığını belirtmişlerdir. İngiltere ve Finlandiya’da da kolay olmadığını dile getiren şirket oranı yüksek olmasına rağmen, konu hakkında bilgisi olmayan şirketlerin sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

Endüstri 4.0 bağlamında mesleki öğrenci veya teknisyen gelişimi için eğitimin rolü ülke farkı göz etmeksizin tüm ülkelerde (İspanya verisindeki missing verisi kapsam dışında tutulduğunda) önemli görülmektedir.

Tüm ülkelerde şirketlerin dijital dönüşüme yönelik olarak kendi personellerine yönelik bir eğitim programlarının olmadığı, daha çok dijital dönüşüme uygun becerilere yönelik programlarının olduğu ve ortalama %3 civarında şirketlerin Endüstri 4.0’a yönelik eğitim programlarının olduğu görülmektedir. Şirketlerin Endüstri 4.0 ile ilgili eğitimler için herhangi bir eğitim kurumuyla işbirliği yapıp yapmadıkları incelendiğinde ise İspanya hariç diğer ülkelerin tümünde hayır cevabının daha yüksek orana sahip olduğu görülmüştür. İspanyol şirketlerde de kurum işbirliği yapan ve yapmayan şirketlerin oranı birbirine yakındır. Endüstri 4.0 a yönelik olarak öğrencilerin ve teknisyenlerin gelişimin önündeki engeller ülkelere göre değişkenlik göstermekle birlikte eğitim kurumlarının uygulamalı endüstriyel eğitim vermemeleri, kalite ve kaynak eksiklikleri ankete katılan tüm ülkelerin ortak sorunları olduğu anlaşılmıştır.

Firmalar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek, işletme tarafından verilen eğitime yatırım ve daha hazırlıklı üniversite mezunlarının Endüstri 4.0 sürecine daha kolay bir geçiş sağlayacağını belirtmişlerdir.

Şirketlerin, Eğitim kurumlarında ne tür yenilikler yapılması gerektiği konusunda hem mesleki eğitim müfredatlarının güncellenmesi gerektiği hem de üniversite sanayi işbirliğinin güçlendirilmesi gerektiği konusunda fikir birliği içerisinde oldukları görülmüştür. Diğer taraftan İngiltere Arz ve talebin buluşmasını engelleyen beceri uyumsuzluğunu en aza indirmek için Polonya’lı şirketler tamamen mesleki eğitim kurumları tarafından yapılmasını isterken, diğer ülke şirketleri hem mesleki eğitim kurumları hem de şirket içerisinde yapılmasının gerektiğini ifade etmişlerdir.

Nitelikli eleman sıkıntısını çözmek için şirketlerin hazırlık durumlarına ilişkin Finlandiya, Polonya ve İspanya görüşlerini paylaşmamışlardır. Görüşlerini paylaşan şirketler ise genellikle hazır olmadıklarını dile getirmişlerdir.

Sonuç olarak bu araştırmayla şirketlerin Endüstri 4.0 ile ilgili mevcut durumları, beklentileri ve geleceğe yönelik planları betimsel olarak göz önüne çıkarılmaya çalışılmıştır.

KAYNAKÇA

- [1] World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Switzerland: World Economic Forum.
- [2] The Economist, Intelligence Unit. (2015). Driving the Skills Agenda: Preparing Students for the Future. London: The Economist Report.
- [3] Clifton, Jim. (2016). Universities: Disruption is Coming. <http://news.gallup.com/opinion/chairman/191633/universities-disruption-coming.aspx>. Downloaded January 15, 2017: 10.35 pm.
- [4] Mulder, Martin. 2017. "Introduction" in Mulder, Martin (Ed) (2017). Competence-based Vocational and Professional Education: Bridging the World of Work and Education. Switzerland: Springer. Pp. 1-43
- [5] Özer, M. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu ve Mesleki ve Teknik Eğitimde Yeni Hedefler. Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 12(3).
- [6] Emerson M. (2015) "How to Handle Employee Training in Your Small Business", published on 10 November 2015

EK 1**ANKET****Firmadaki Çalışan Sayısı**

- 5-9 10-24 25-99 100-249 250+

Sektör

1- Are you familiar with Industry 4.0 or the 4th Industrial Revolution?

- Bilgim yok Orta derecede bilgi sahibiyim
 Çok iyi derecede bilgi sahibiyim İyi derecede bilgi sahibiyim

2- Does Industry 4.0 have a positive or negative impact on your organization?

- Pozitif etkisi var Negatif etkisi var Bilmiyorum

3- Şirketinizin Endüstri 4.0 sürecine entegre olmaya ne kadar hazır olduğunuzu düşünüyorsunuz?

1 Hazır Değil	2 Az	3 Orta	4 İyi	5 Çok iyi	Bilmiyorum
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4- Kısa vadede Endüstri 4.0 sizin alanınız için ne kadar önemlidir?

- Çok önemli Önemli Biraz önemli
 Önemli değil Bilmiyorum

5- Sizin veya şirketinizin Endüstri 4.0'ı uygulamak için bir stratejisi var mı?

- Evet Hayır Hayır ama ilgileniyoruz Bilmiyorum

Cevabınız evet ise, şirketinizin aşağıdaki bölümlerde Endüstri 4.0'ı uygulamak için bir geliştirme stratejisi var mı?

Bölümler	Evet	Hayır	Bilmiyorum
Teknoloji			
İmalat			
Üretim			
İşletme			
Yönetim			
Lojistik			
Satın alma			
Satış			
Diğer (lütfen belirtiniz)			

6- Şirketlerde dijitalleşmenin artması sizce aşağıdaki hangi sonuçları doğuracaktır?

- Mühendis ve teknik personelin sayısında artış olacaktır.
- Mühendis ve teknik personelin sayısında azalma olacaktır.
- Mühendis ve teknik personelin sayısında bir değişme olmayacaktır.
- Bilmiyorum
- Diğer:

7- Sizce Endüstri 4.0 çalışanlar için bir fırsat mı yoksa teknolojinin işsizliğe yol açacağı bir tehdit unsuru mu?

- Bir fırsattır Bir tehdittir Bilmiyorum

8- Endüstri 4.0 göz önüne alındığında yeni üretim taleplerini karşılamak için hangi beceriler gereklidir?

- Veri Yönetimi Siber Yönetimi Dijital Beceriler
- Tasarım Yönetimi Nano Teknoloji
- Bilmiyorum Diğer:

9- Endüstri 4.0'ı uygulamak için hangi yeterlilikler/beceriler gereklidir?

- Sosyal Beceri (Eleştirel Düşünme, Liderlik, Pozitif Tutum, Ekip Çalışması, İş Ahlakı vb.)
- Profesyonel Beceriler
- Bilmiyorum

10- Şirketinizin ihtiyacına göre sosyal becerileri önem derecesi bakımından değerlendiriniz.

	5 Çok Önemli	4 Önemli	3 Orta	2 Az	1 Önemsiz
Eleştirel Düşünme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yaratıcılık ve Yenilik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İşbirliği ve Takım Çalışması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liderlik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozitif Tutum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İş Ahlakı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kültürlerarası Yeterlilik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bilişsel Yük Yönetimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diğer, lütfen belirtiniz ve derecelendiriniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11- Şirketinizin ihtiyaç duyduğu profesyonel becerileri değerlendiriniz.

	5 Çok İyi	4 İyi	3 Orta	2 Biraz	1 Hiç
Büyük Veri ve Veri Analitiği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otonom Robotlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simülasyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siber Güvenlik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bulut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diğer, lütfen belirtiniz ve derecelendiriniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12- Sizce Endüstri 4.0'daki belirli iş pozisyonları için ihtiyaç duyulan becerilere sahip çalışanları bulmak kolay mıdır?

- Evet Hayır Bilmiyorum

Eğer evetse, lütfen iş pozisyonunu yazınız

13- İş piyasasında aşağıda sıralanan eksikliklerden özellikle hangileri işinizi etkilemektedir?

- Teknisyen veya zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği
- Akademik bilgisi olup iş tecrübesi olmayan aday sorunları
- Endüstriye girme arayışında olan veya yeni başlamak için mühendislik veya teknik kariyer isteyen nitelikli genç insanların eksikliği
- Profesyonel düzeyde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği
- Teknisyen veya yarı nitelikli zanaatkar düzeyinde mühendislik veya teknik becerilerin eksikliği
- Teknik olmayan becerilerin eksikliği (örneğin: finansal, yönetim, satış ve diğer tür)
- Diğer:

14- Sizce Endüstri 4.0 bağlamında meslek okulu öğrencilerinin veya teknisyenlerinin gelişimi için eğitimin rolü önemli midir?

- Evet Hayır Bilmiyorum

15- 15- Şirketinizin Endüstri 4.0 ile ilgili becerilerini geliştiren herhangi bir eğitim programı bulunuyor mu?

- Hayır, bulunmamaktadır. Evet ancak Endüstri 4.0 becerileri ile ilgili değil.
- Evet, Endüstri 4.0 ile ilgili becerileri geliştiren eğitim programlarımız bulunmaktadır.

16- Endüstri 4.0 ile ilgili eğitimler için herhangi bir eğitim kurumuyla işbirliği yaptınız mı?

- Evet Hayır

Deneyiminizi anlatır mısınız?

17- Endüstri 4.0 için eğitim kurumları öğrencilerinin/teknisyenlerinin gelişmesinin önündeki engeller nelerdir?

- Arz-talep uyumsuzluğu:** Mesleki eğitim ve beceri gelişimi öncelikle arza dayalıdır yani eğitim kurumları tarafından verilen beceriler, endüstrinin ihtiyacını karşılamayabilir.
- Erişim:** Ülkemizde yeterince mesleki okul ve eğitim kuruluşu bulunmadığından birçok öğrenci mesleki eğitim alamamaktadır. Bu durum da günümüzdeki mevcut beceri açıklığına neden olan mesleki eğitime erişimin eksikliğine sebep olmaktadır.
- Endüstriyel eğitimin eksikliği:** Mesleki eğitim öncelikle lise düzeyinde başlamaktadır. Günümüzde, mesleki eğitim mesleki okulların derslerini kapsamaktadır ayrıca stajlar, eğitim programlarının zorunlu kısmı olarak görülmemektedir.
- Kalite ve kaynak yetersizliği:** Ülkemizde; katı ve eski müfredat, nitelikli öğretmenlerin ve öğrencilerin eksikliği ve uygun bireylerin mevcut olmaması, güncel altyapı (yapım ve teçhizat) konuları bakımından zorluklarla yüzleşmektedir.
- Ortaokul düzeyindeki negatif bakış açısı:** Mesleki Eğitim ve Öğretimin, öğretim gören işçilerden ziyade okulu bırakanlara göre olduğu düşüncesi nedeniyle, . Mesleki Eğitim ve Öğretim, zarar görmektedir.
- Diğer:**

18- Aşağıdaki maddelerden hangileri firmanızı Endüstri 4.0'a girmek için hazırlar?

- İşletme tarafından verilen eğitime yatırım
- Endüstri birlikleri ve kuruluşlardan tavsiye
- İmalatçılar, dijital teçhizat veya yazılım sistemleri tedarikçileri tarafından sağlanan destek
- Daha hazırlıklı üniversite mezunlarının verimi
- Üniversite veya araştırma kurumlarının bağlantısı
- Özel teknik veya mühendislik danışmanlarından tavsiye
- Dijital uyarlama konusunda bir devlet tavsiyesi hizmeti
- Yurtdışından uzman becerileri alabilme
- Hiçbiri

19- Eğitim kurumlarında ne tür yenilikler yapılmalıdır?

- Şirketler ve üniversiteler arasında işbirliği
- Firma taleplerine uygun olarak mesleki eğitim için yeni müfredat geliştirilmesi
- Diğer

20- Firmalar tarafından aranan personel ile piyasada mevcut olan personel arasındaki beceri uyumsuzluğu nasıl en aza indirebiliriz?

- Mesleki eğitim merkezleri tarafından verilecek eğitimle
- Şirketlerin kendileri tarafından verilecek eğitimle
- Diğer

21- Genel olarak, dijitalleşmenin artması, mühendislik ve diğer imalat süreçleri otomasyonun yarattığı nitelikli eleman sıkıntısını çözmek için şirketinizin ne kadar hazırlıklı olduğunu düşünüyorsunuz?

.....

EK 2: Şirketlerin ihtiyacına göre sosyal becerilerin önem derecesi dağılımı tablosu (%)

Ülkeler	Sosyal Beceriler	Cevap Yok	Önemsiz	Az Önemli	Orta derece Önemli	Önemli	Çok önemli
İNGİLTERE	Eleştirel Düşünme	0	0	0	10	30	60
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	0	0	14	54	32
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	0	0	16	46	38
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	0	0	12	42	46
	Liderlik	0	0	0	12	44	44
	Pozitif Tutum	0	0	0	6	44	50
	İş Ahlakı	0	2	4	38	34	22
	Kültürlerarası Yeterlilik	0	0	2	12	60	26
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	0	2	12	60	26
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	2	2	20	58	18
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	2	0	14	68	16
ESTONYA	Eleştirel Düşünme	0	0	0	7.41	51.85	40.74
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	0	0	3.7	44.44	51.85
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	0	0	18.52	44.44	37.04
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	0	3.7	7.41	37.04	51.85
	Liderlik	0	0	0	3.7	51.85	44.44
	Pozitif Tutum	0	0	0	11.11	25.93	62.96
	İş Ahlakı	0	0	0	3.7	40.74	55.56
	Kültürlerarası Yeterlilik	0	0	14.81	7.41	18.52	59.26
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	0	7.41	11.11	40.74	40.74
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	3.7	11.11	29.63	33.33	22.22
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	0	3.7	7.41	33.33	55.56

FİNLANDİYA	Eleştirel Düşünme	6.45	1.61	4.84	19.35	50	17.74
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	6.45	1.61	0	9.68	37.1	45.16
	Yaratıcılık ve Yenilik	6.45	1.61	3.23	19.35	30.65	38.71
	İşbirliği ve Takım Çalışması	6.45	1.61	1.61	8.06	40.32	41.94
	Liderlik	6.45	1.61	1.61	9.68	38.71	41.94
	Pozitif Tutum	8.06	1.61	0	4.84	33.87	51.61
	İş Ahlakı	6.45	1.61	0	6.45	35.48	50
	Kültürlerarası Yeterlilik	8.06	1.61	6.45	38.71	35.48	9.68
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	8.06	1.61	0	4.84	41.94	43.55
	Bilişsel Yük Yönetimi	6.45	3.23	0	19.35	43.55	27.42
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	6.45	1.61	0	6.45	38.71	46.77
FRANSA	Eleştirel Düşünme	0	0	0	7.27	60	32.73
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	1.82	0	5.45	29.09	63.64
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	1.82	3.64	18.18	36.36	40
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	1.82	0	3.64	25.45	69.09
	Liderlik	0	1.82	0	21.82	40	36.36
	Pozitif Tutum	0	1.82	0	3.64	32.73	61.82
	İş Ahlakı	0	1.82	0	1.82	29.09	67.27
	Kültürlerarası Yeterlilik	1.82	1.82	5.45	36.36	30.91	23.64
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	1.82	0	9.09	54.55	34.55
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	1.82	0	23.64	43.64	30.91
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	1.82	0	9.09	32.73	56.36

LETONYA	Eleştirel Düşünme	0	0	0	6.45	58.06	35.48
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	0	0	3.23	48.39	48.39
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	0	0	16.13	45.16	38.71
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	0	3.23	6.45	45.16	45.16
	Liderlik	0	0	0	6.45	54.84	38.71
	Pozitif Tutum	0	0	0	12.9	32.26	54.84
	İş Ahlakı	0	0	0	6.45	45.16	48.39
	Kültürlerarası Yeterlilik	0	0	19.35	9.68	19.35	51.61
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	0	6.45	16.13	35.48	41.94
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	0	19.35	25.81	29.03	25.81
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	0	3.23	6.45	32.26	58.06
POLANYA	Eleştirel Düşünme	0	2.38	2.38	11.9	38.1	45.24
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	0	0	4.76	35.71	59.52
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	4.76	11.9	14.29	35.71	33.33
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	0	0	21.43	26.19	52.38
	Liderlik	0	9.52	11.9	11.9	50	16.67
	Pozitif Tutum	0	0	0	21.43	33.33	45.24
	İş Ahlakı	0	0	0	9.52	40.48	50
	Kültürlerarası Yeterlilik	0	9.52	11.9	19.05	38.1	21.43
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	0	7.14	23.81	38.1	30.95
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	0	11.9	14.29	47.62	26.19
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	0	4.76	9.52	45.24	40.48

İSPANYA	Eleştirel Düşünme	1.22	0	6.1	6.1	52.44	34.15
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	1.22	0	1.22	2.44	50	45.12
	Yaratıcılık ve Yenilik	1.22	0	1.22	2.44	50	45.12
	İşbirliği ve Takım Çalışması	2.44	0	6.1	3.66	47.56	40.24
	Liderlik	1.22	1.22	2.44	7.32	50	37.8
	Pozitif Tutum	1.22	0	1.22	2.44	46.34	48.78
	İş Ahlakı	2.44	1.22	6.1	7.32	48.78	34.15
	Kültürlerarası Yeterlilik	3.66	1.22	17.07	8.54	46.34	23.17
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	2.44	0	2.44	1.22	30.49	63.41
	Bilişsel Yük Yönetimi	100	0	0	0	0	0
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	1.22	0	1.22	1.22	29.27	67.07
TÜRKİYE	Eleştirel Düşünme	0	11.11	1.01	15.15	41.41	31.31
	Sorun Çözme (karar verme yeteneği)	0	7.07	1.01	4.04	33.33	54.55
	Yaratıcılık ve Yenilik	0	7.07	2.02	6.06	30.3	54.55
	İşbirliği ve Takım Çalışması	0	6.06	2.02	7.07	23.23	61.62
	Liderlik	0	11.11	3.03	10.1	33.33	42.42
	Pozitif Tutum		9.09	2.02	6.06	32.32	50.51
	İş Ahlakı	0	6.06	0	7.07	15.15	71.72
	Kültürlerarası Yeterlilik	0	9.09	0	29.29	33.33	28.28
	Yeni Koşullara Uyum Sağlayabilme	0	6.06	1.01	11.11	38.38	43.43
	Bilişsel Yük Yönetimi	0	9.09	2.02	23.23	38.38	27.27
	Değişime ve Yeni Teknolojilere Açık Olma	0	10.1	1.01	7.07	28.28	53.54

EK 3: Şirketlerin ihtiyacına göre profesyonel becerilerin önem derecesi dağılımı tablosu (%)

ÜLKELER	Profesyonel Becerileri	Cevap yok	Hiç	Biraz	Orta	İyi	Çok iyi
İNGİLTERE	Büyük Veri ve Veri Analitiği	0.00	2.00	8.00	28.00	42.00	20.00
	Otonom Robotlar	0.00	2.00	8.00	48.00	38.00	4.00
	Simülasyon	0.00	2.00	12.00	36.00	36.00	14.00
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	0.00	2.00	18.00	44.00	34.00	2.00
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	0.00	2.00	16.00	30.00	38.00	14.00
	Siber Güvenlik	0.00	2.00	18.00	38.00	34.00	8.00
	Bulut	0.00	2.00	8.00	36.00	42.00	12.00
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	0.00	2.00	8.00	36.00	42.00	12.00
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	0.00	2.00	16.00	22.00	44.00	16.00
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	0.00	2.00	8.00	44.00	42.00	4.00
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	0.00	16.00	16.00	32.00	34.00	2.00
ESTONYA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	0.00	0.00	7.41	14.81	11.11	66.67
	Otonom Robotlar	0.00	0.00	11.11	22.22	25.93	40.74
	Simülasyon	0.00	7.41	3.70	14.81	37.04	37.04
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	0.00	3.70	11.11	14.81	25.93	44.44
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	0.00	0.00	7.41	14.81	44.44	33.33
	Siber Güvenlik	0.00	0.00	7.41	22.22	51.85	18.52
	Bulut	0.00	0.00	7.41	14.81	55.56	22.22
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	0.00	0.00	3.70	29.63	44.44	22.22
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	0.00	0.00	11.11	22.22	51.85	14.81
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	0.00	0.00	7.41	3.70	11.11	77.78
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	0.00	22.22	70.37	0.00	7.41	0.00

FİNLANDİYA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	9.68	4.84	12.90	24.19	37.10	11.29
	Otonom Robotlar	9.68	16.13	38.71	20.97	11.29	3.23
	Simülasyon	8.06	11.29	14.52	22.58	30.65	12.90
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	9.68	11.29	20.97	32.26	17.74	8.06
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	11.29	9.68	32.26	24.19	17.74	4.84
	Siber Güvenlik	8.06	3.23	1.61	19.35	25.81	41.94
	Bulut	8.06	3.23	3.23	12.90	38.71	33.87
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	9.68	24.19	29.03	20.97	9.68	6.45
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	14.52	12.90	20.97	24.19	20.97	6.45
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	9.68	6.45	11.29	19.35	33.87	19.35
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	9.68	11.29	9.68	19.35	32.26	17.74
FRANSA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	1.82	10.91	5.45	23.64	27.27	30.91
	Otonom Robotlar	1.82	14.55	21.82	16.36	32.73	12.73
	Simülasyon	1.82	14.55	10.91	23.64	32.73	16.36
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	1.82	3.64	7.27	25.45	43.64	18.18
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	3.64	3.64	16.36	14.55	34.55	27.27
	Siber Güvenlik	1.82	1.82	9.09	12.73	32.73	41.82
	Bulut	1.82	3.64	10.91	27.27	20.00	36.36
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	3.64	20.00	20.00	34.55	18.18	3.64
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	1.82	20.00	23.64	14.55	20.00	20.00
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	1.82	3.64	1.82	14.55	43.64	34.55
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	3.64	1.82	1.82	14.55	40.00	38.18

LETONYA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	0.00	0.00	6.45	16.13	12.90	64.52
	Otonom Robotlar	0.00	0.00	9.68	22.58	25.81	41.94
	Simülasyon	0.00	6.45	6.45	12.90	38.71	35.48
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	0.00	6.40	12.90	12.90	25.81	41.94
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	0.00	0.00	6.45	16.13	48.39	29.03
	Siber Güvenlik	0.00	3.23	9.68	19.35	51.61	16.13
	Bulut	0.00	3.23	9.68	12.90	54.84	19.35
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	0.00	0.00	6.45	29.03	38.71	25.81
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	0.00	3.23	9.68	22.58	51.61	12.90
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	0.00	0.00	6.45	3.23	9.68	80.65
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	0.00	29.03	64.52	0.00	6.45	0.00
POLANYA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	0.00	9.52	4.76	35.71	30.95	19.05
	Otonom Robotlar	0.00	26.19	4.76	16.67	33.33	19.05
	Simülasyon	0.00	7.14	14.29	23.81	40.48	14.29
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	0.00	2.38	23.81	35.71	28.57	9.52
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	0.00	0.00	21.43	33.33	26.19	19.05
	Siber Güvenlik	0.00	2.38	19.05	30.95	21.43	26.19
	Bulut	0.00	2.38	19.05	23.81	35.71	19.05
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	0.00	7.14	45.24	19.05	26.19	2.38
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	0.00	0.00	11.90	40.48	38.10	9.52
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	0.00	0.00	11.90	38.10	28.57	21.43
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	0.00	2.38	7.14	33.33	38.10	19.05

İSPANYA	Büyük Veri ve Veri Analitiği	1.22	1.22	9.76	3.66	43.90	40.24
	Otonom Robotlar	3.66	4.88	17.07	10.98	34.15	29.27
	Simülasyon	3.66	1.22	17.07	10.98	48.78	18.29
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	4.88	3.66	10.98	9.76	50.00	20.73
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	2.44	3.66	15.85	13.41	47.56	17.07
	Siber Güvenlik	4.88	1.22	6.10	4.88	39.02	43.90
	Bulut	4.88	2.44	8.54	3.66	50.00	30.49
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	6.10	9.76	30.49	14.63	29.27	9.76
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	3.66	6.10	25.61	15.85	41.46	7.32
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	3.66	0.00	6.10	2.44	36.59	51.22
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	7.32	13.41	18.29	10.98	36.59	13.41
TÜRKİYE	Büyük Veri ve Veri Analitiği	0.00	14.14	11.11	21.21	33.33	20.20
	Otonom Robotlar	0.00	20.20	17.17	28.28	21.21	13.13
	Simülasyon	0.00	23.23	18.18	21.21	24.24	13.13
	Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu	0.00	21.21	13.13	19.19	31.31	15.15
	Nesnelerin Endüstriyel İnterneti	0.00	25.25	13.13	20.20	26.26	15.15
	Siber Güvenlik	0.00	16.16	11.11	17.17	27.27	28.28
	Bulut	0.00	18.18	13.13	17.17	28.28	23.23
	Katmanlı Üretim (Additive manufacturing)	0.00	26.26	9.09	27.27	27.27	10.10
	Artırılmış Gerçeklik (Augmented reality)	0.00	33.33	14.14	26.26	16.16	10.10
	Bilgi Teknolojileri ve Bilişim Uygulamaları	0.00	17.17	9.09	18.18	31.31	24.24
	İşbirliği Sistemleri ve V2X Arayüzleri	0.00	30.30	10.10	19.19	28.28	12.12

