

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN MESLEKİ EĞİTİM VE ÜRETİMİN BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ¹

THE INTEGRATION OF VOCATIONAL TRAINING AND PRODUCTION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Hüseyin TOROS²
Mehmet ÖNDER³
Mekin Merter SALT⁴

Makale Geliş Tarihi/Date of Submission : 17.12.2025

Makale Kabul Tarihi/Date of Acceptance : 22.12.2025

Araştırma Makalesi/Research Article

Doi: 10.17339/ejovoc.1843842

Öz

Sanayi 4.0'dan Sanayi 5.0'a geçiş süreci, mesleki ve teknik eğitimi bilgi aktarımının ötesine taşıyarak üretim, yenilikçilik ve sürdürülebilirliği bütüncül bir yaklaşımla ele almayı gerektirmektedir. Bu çalışma, eğitim ve üretim bütünlüğünün nitelikli iş gücü, toplumsal refah ve ekonomik kalkınma üzerindeki etkilerini incelemektedir. Ahilik kültürünü dijital dönüşümle harmanlayan, saha merkezli bir modele odaklanarak, döner sermayeli işletmeler, okul-sanayi ortaklıkları ve İstanbul Teknik Üniversitesi Meslek ve Teknik Anadolu Lisesi (İTÜ MTAL) örneği üzerinden pratik stratejileri değerlendirmektedir. Hem nitel hem de nicel verilere dayalı analizler, müfredatın endüstri ihtiyaçlarıyla uyumlu hale getirilmesinin, iş başında eğitim modellerinin (örneğin 6+2 sistemi) uygulanmasının ve paydaş iş birliğinin güçlendirilmesinin istihdam edilebilirliği artırdığını göstermektedir. Erken yetenek tespiti, oyunlaştırılmış akran öğrenimi ve güvenceli staj programları, öğrencilerin pasif öğrenenlerden aktif üreticilere geçişini hızlandırmaktadır. Araştırma bulguları, eğitim sistemlerinin diploma odaklı yapıdan üretim ve değer merkezli bir modele geçmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışmada önerilen politika adımları arasında bölgesel kalkınma planlarına entegre edilmiş proje ekipleri, düzenli hami toplantıları ve kaynak kullanım analitiği yer almaktadır. Bu bütünlüşme, yalnızca şahsi başarıyı değil, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı ve küresel rekabet gücünü de desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Mesleki eğitim, üretim temelli öğrenme, okul-sanayi iş birliği, dijital dönüşüm, Ahilik kültürü

Abstract

The transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 requires a holistic approach to production, innovation and sustainability, taking vocational and technical education beyond mere knowledge transfer. This study examines the effects of the integration of education and production on skilled labour, social welfare and economic development. It focuses on a field-centred model that blends Ahilik culture with digital transformation, evaluating practical strategies through revolving capital enterprises, school-industry partnerships, and the case of Istanbul Technical University Vocational and Technical Anatolian High School (ITU MTAL). Analyses based on both qualitative and quantitative data indicate that aligning curricula with industry needs, implementing on-the-job training models (e.g., the 6+2 system), and strengthening stakeholder collaboration increase employability. Early talent recognition, gamified peer learning, and insured internship programmes accelerate the transition of students from passive learners to active producers. The findings reveal that education systems need to shift from a diploma-focused structure to a production- and value-centred model. The policy steps proposed in the study include project teams integrated with regional development plans, regular mentor meetings, and resource utilisation analytics. This integration supports not only individual success but also sustainable development and global competitiveness.

Keywords: Vocational education, production-based learning, school-industry cooperation, digital transformation, Ahilik culture

Atf (Citation): Toros, H., Önder, M. ve Salt, M. M. (2025). Sürdürülebilir kalkınma için mesleki eğitim ve üretimin bütünleştirilmesi. *Electronic Journal of Vocational Colleges (EJOVOC)*, 15(2), 111-125. <https://doi.org/10.17339/ejovoc.1843842>

¹ Bu çalışma, 13-17 Ekim 2025 tarihleri arasında Bursa'da gerçekleştirilen 13. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, İklim Bilimi ve Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, toros@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3028-6308

³ Yönetim Kurulu Başkanı, Uyumsoft Bilgi Sistemleri ve Teknolojileri AŞ, mehmet.onder@uyumsoft.com.tr, ORCID: 0009-0002-3026-2338

⁴ Genel Müdür, Salt Cam Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., mertersalt@gmail.com

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 necessitates a shift in vocational and technical education, moving beyond mere knowledge transfer to embrace a holistic approach that integrates production, innovation, and sustainability. The contemporary labor market demands individuals with versatile competencies such as analytical thinking, problem-solving, and digital literacy. Given Türkiye's young population and strategic location, the effective utilization of this potential hinges on aligning the education system directly with production processes. It is vital for vocational training institutions to evolve into centers that not only generate knowledge but also functionalize that knowledge through tangible production. This integration supports individual success and contributes significantly to sustainable development and global competitiveness.

This study aims to examine the impact of the integration of education and production on skilled workforce development, social welfare, and economic growth. Specifically, it evaluates practical strategies by considering a field-centered model that blends the historical Ahilik culture (an Anatolian guild system emphasizing ethical and quality production) with digital transformation. The research posits that the education system is expected to transition from a diploma-focused structure to one centered on production and value creation. The integration of education and production needs to be positioned as a central vision within national development strategies.

Method

This research provides a qualitative review by synthesizing experimental and theoretical studies concerning the relationship between vocational education and production processes, particularly focusing on their impact on institutional success and employability. The methodology involved a systematic literature review spanning the years 2000–2025, conducted across prominent academic databases including Google Scholar, DergiPark, Scopus, Web of Science, TR Dizin, and YÖK National Thesis Center.

Search queries utilized key terms such as vocational education, employment, school-industry cooperation, production-based learning, and work-based learning. The literature review was complemented by an analysis of current policy documents, employment statistics, and sectoral reports. Furthermore, applied strategies were evaluated through case studies in Türkiye, including revolving fund enterprises, school-industry collaborations, and the specific example of Istanbul Technical University Vocational and Technical Anatolian High School (ITÜ MTAL). These mixed-data analyses aim to illuminate the mechanisms and outcomes of holistic integration.

Findings

The research underscores that the success of vocational education hinges on the seamless integration of institutional integrity and production processes. By simultaneously aligning curricula with sectoral demands and implementing work-based training models—such as the 6+2 system—educational institutions can significantly boost student employability. This transformation is further accelerated by moving students from passive learning to active production through early talent identification, gamified peer learning, and insured internships. A prime example of this is the ITÜ MTAL model, which bridges the gap between field needs and pre-engineering by utilizing Project-based learning to solve real-world challenges.

Ultimately, the study argues for a structural shift away from simple diploma acquisition toward the creation of tangible value. This evolution requires the synchronized effort of a wide array of stakeholders, including students, educators, industry leaders, and smart technological systems. However, the findings also highlight a significant cultural hurdle in Türkiye: despite having a solid physical infrastructure, there remains a motivational deficit among students and parents driven by a societal preference for traditional university degrees over vocational pathways.

Discussion and Conclusion

The integration of education and production processes in imparting the skills and values required in the 21st century is considered a strategic necessity. The success of models such as the German dual system in the international literature confirms the importance of institutionalization in vocational education. Although Türkiye has made significant progress in this area through school-industry cooperation protocols in recent years, digital transformation and the Industry 5.0 vision necessitate deepening this integration. In this context, it has been concluded that vocational education is expected to include advanced technology areas such as coding, data analysis, artificial intelligence applications, and augmented reality, while also incorporating sustainability modules such as resource management, green production, energy efficiency, and waste management as fundamental components across all disciplines.

The proposed new framework for the development vision synthesizes the value-oriented approaches of traditional Ahilik culture, such as honesty, labor, and sharing, with the human-centered vision of Industry 5.0 and the technological capabilities of the digital age. In order to manage social perception, one of the most prominent obstacles to this transformation, it is envisaged that public awareness campaigns will be organized, highlighting successful graduates as role models, and that these success stories will be disseminated through popular formats such as art and literature. Structural reforms proposed to improve the system based on analyses include prioritizing work-based learning models and adopting flexible education models such as 7+1 or 6+2 at the national level, enabling students to reinforce their theoretical knowledge in the field.

To increase confidence in the system and employer participation, it is proposed that students be automatically covered by social insurance from the moment they begin their education, serving as a strategic incentive mechanism that protects both the student and the employer. Furthermore, it is considered necessary to make internships within the sector and digital competency training mandatory to keep the teaching staff up to date, and to analyze production efficiency and student success using data-driven digital monitoring systems. In line with regional development goals, it is vital to transition to a flexible structure where the curriculum is customized to local needs, as exemplified by agricultural technologies in Şanlıurfa or machine manufacturing in Konya. Ultimately, the integration of education and production is not merely a pedagogical reform; it is the construction of a holistic ecosystem to achieve economic growth, social welfare, and sustainable development goals.

GİRİŞ

Özellikle sanayileşmenin başlamasından bu yana üretim sistemlerinin dinamik dönüşümü, dünya çapında eğitim paradigmasını doğrudan etkilemiştir. Günümüzde sanayi 4.0'dan sanayi 5.0'a geçiş, sadece üretim teknolojilerinde değil, insan sermayesinin geliştirilmesinde de temel bir paradigma değişikliğini ifade etmektedir (Guile & Unwin, 2019). Dijitalleşme, yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri ve otomasyonun yaygınlaşması, geleneksel, bilgi aktarımına dayalı mesleki ve teknik eğitim modellerinden uzaklaşmayı ve bu modelleri inovasyon ve üretim odaklı bir dönüşüme yönlendirmeyi gerekli kılmıştır. Bu bağlamda eğitimin temel amacı artık mesleki yeterlilikle sınırlı değildir; daha ziyade, kişileri daha geniş üretim ekosisteminin aktif ve ayrılmaz bileşenleri haline getirmektir (Özer & Suna, 2020). Dijital dönüşüm sürecinde eğitimin bilgi aktarımının ötesine geçerek üretim, yenilikçilik, sürdürülebilirlikle bütünleşmesi ve eğitim sistemini diploma odaklı yapıdan üretim-değer merkezli yapıya dönüştürmektir.

Bu küresel dönüşüm, ekonomik rekabet gücünün doğal kaynakların bolluğundan ziyade nitelikli işgücünün üretkenliği ile ölçüldüğü işgücü piyasalarının dinamiklerini yeniden tanımlamaktadır. 21. yüzyıl işgücü, analitik düşünme, problem çözme, veri okuryazarlığı, takım çalışması, iletişim ve uyum sağlama gibi çok yönlü yetkinliklerle karakterize edilmektedir (Guile & Unwin, 2019; Özer & Suna, 2020). Mesleki ve teknik eğitim sistemleri, bu becerilerin geliştirilmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, 1998 yılında üniversiteye giriş için uygulamaya konulan katsayı sebebiyle mesleki eğitimin tarihsel olarak ikinci plana itilmesi, üretim süreçleriyle bütünlüğünü engellemiş, bu da düşük istihdam edilebilirlik, beceri-iş uyumsuzluğunun artması ve nitelikli sanayi işgücü eksikliğinin derinleşmesine neden olmuştur (Toros, 2025).

Genç nüfusu ve stratejik açıdan avantajlı konumu ile Türkiye, üretime dayalı önemli bir gelişme potansiyeline sahiptir. Ancak, bu potansiyelin etkin bir şekilde kullanılması, eğitim sisteminin üretim süreçleriyle doğrudan uyumlu hale getirilmesine bağlıdır. Mesleki eğitim kurumlarını, yalnızca bilgi üreten kurumlardan, üretimi yoluyla bilgiyi işlevselleştiren merkezlere dönüştürmek büyük önem taşımaktadır. Eğitim kurumları, sertifika veren kurumlar olmanın ötesine geçerek, proje geliştirme, araştırma, inovasyon ve girişimcilik faaliyetleri yoluyla ekonomiye dinamik katkıda bulunan kurumlar haline gelmelidir. Bu nedenle, eğitim ve üretimin bütünlüğü sadece bir eğitim politikası olarak değil, ulusal kalkınma stratejilerinin merkezinde yer alan bir vizyon olarak anlaşılmalıdır (Toros, 2025).

Küresel COVID-19 salgını, eğitim-üretim bağlantısının kritik önemini vurgulamıştır. Türkiye'de meslek liseleri, maske, mikrop öldüren ve havalandırma cihazları üreterek krize yanıt vermiş, toplumsal ihtiyaçları doğrudan karşılamış ve bu kurumlara yönelik kamuoyunun algısını olumlu yönde değiştirmiştir. Bu deneyim, mesleki eğitimin ister lise düzeyinde olsun ister üniversite düzeyinde sadece bireysel kariyer gelişimi için bir araç değil, aynı zamanda sosyal dayanışma ve üretim kapasitesinin de vazgeçilmez bir bileşeni olduğunu göstermiştir. İstanbul Sanayi Odası (İSO), İstanbul Ticaret Odası (İTO) ve Müstakil Sanayiciler ve İşadamları Derneği (MÜSİAD) gibi kuruluşların hamilik programları aracılığıyla eğitime verdikleri sürekli destek, bu olumlu dönüşümün sürdürülebilirliğini sağlamıştır (Toros, 2025).

Ayrıca, eğitim-üretim ilişkileri bağlamında dijitalleşme, yalnızca teknolojik araçların benimsenmesini değil, aynı zamanda üretim süreçlerinin bütünsel olarak yeniden yapılandırılmasını da gerektirir. Dolayısıyla, eğitim ve üretimin bütünlüğü, pratik eğitimin ötesine geçer; veriye dayalı karar verme, kaynak kullanımı analitiği, çevre bilinci ve sürdürülebilir üretim ilkelerini de kapsar (Özer & Suna, 2020). Bu bağlamda, mesleki eğitim sadece teknik beceriler kazandıran değil, aynı zamanda toplumun teknolojik dönüşümüne de rehberlik eden bir sistem olarak ortaya çıkmaktadır.

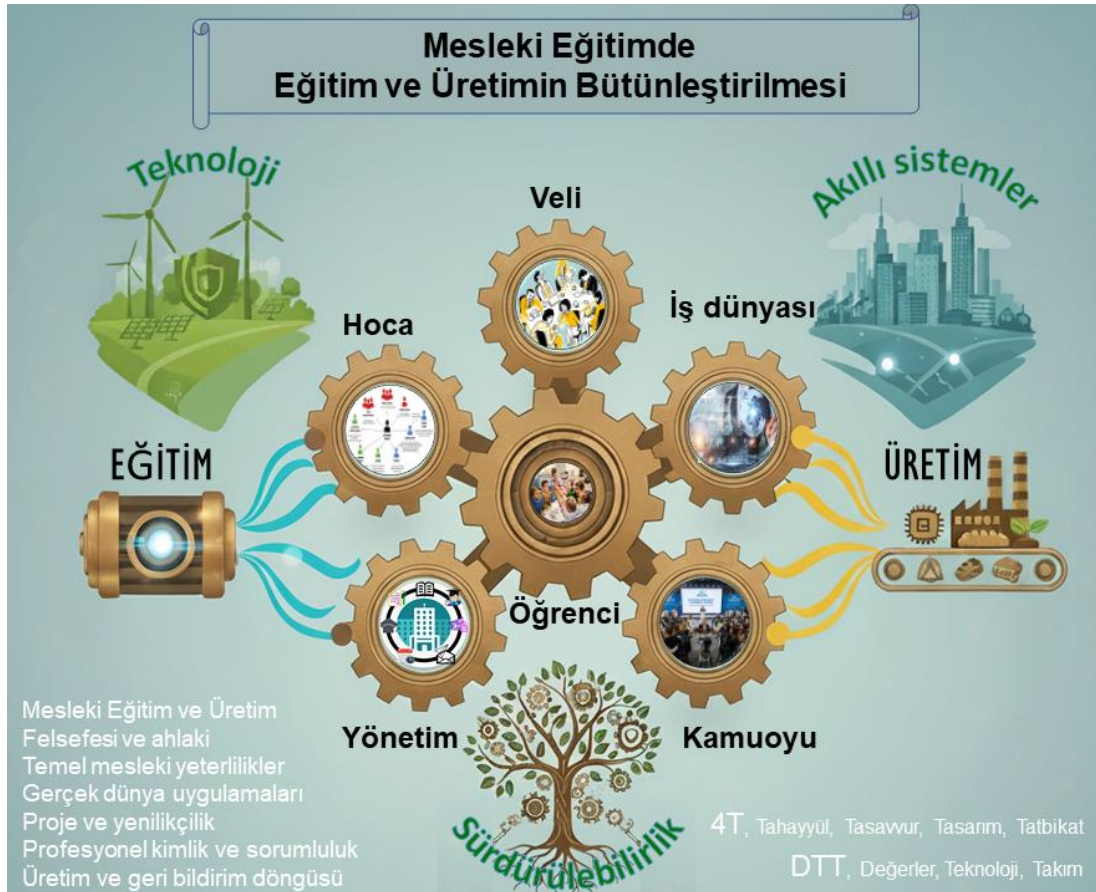
Mesleki eğitim ve üretimin başarılı bir şekilde bütünlüğü, çok sayıda paydaşın etkili iş birliğine dayanmaktadır. Toros (2025) tarafından belirtildiği gibi, bu yapının çekirdeğini öğrenciler, eğitimciler, yöneticiler, ebeveynler, sanayi temsilcileri, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları oluşturmaktadır ve her biri birbirini tamamlayıcı bir rol oynamaktadır (Şekil 1). Öğrenciler merkezi konumda yer alırken, eğitimciler sadece bilgi aktarıcıları değil, öğrenmenin kolaylaştırıcıları olarak hareket ederler. Sanayi temsilcileri, öğrencilerin gerçek üretim ortamlarında doğrudan deneyim kazanmalarını sağlayarak öğrenmenin kalıcılığını artırır ve ebeveynler, çocuklarının hem akademik hem de etik gelişimine aktif olarak katılmaya teşvik edilir.

Mesleki eğitim, sadece kişisel düzeyde değil, toplumsal ve ekonomik düzeyde de stratejik bir işlev görür. Nitelikli işgücü arzı, üretim kapasitesini, verimliliği ve yenilikçi üretim yeteneklerini doğrudan etkiler. Bu nedenle, mesleki eğitim sistemleri sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olmalıdır (Guile & Unwin, 2019). Eğitimde sürdürülebilirlik, kaynakların verimli kullanımı, eşit erişim ve üretim süreçleriyle sürekli etkileşim yoluyla gerçekleştirilir.

Bu bağlamda, Ahilik geleneğinin tarihi ve ahlaki çerçevesi, mesleki eğitim için sağlam bir referans noktasıdır. Dürüstlük, emek, paylaşım ve topluma hizmet ilkelerine dayanan Ahi geleneği, sadece mesleki yeterlilik değil, aynı zamanda değer temelli bir iş ahlakı da sağlar. Ahi geleneğinin değer odaklı yaklaşımını Sanayi 5.0'ın insan merkezli üretim vizyonu ile bütünleştirmek, mesleki eğitimde yeni bir çerçeveye yol açmaktadır (Toros, 2025). Türkiye'den elde edilen ampirik kanıtlar, mesleki eğitimde uygulamaya yönelik öğrenmeye geçişin, öğrencilerin okul yıllarında istihdam edilebilirliği artırdığını ve üretken bir kültür aşıladığını, böylece genel verimliliği artırdığını göstermektedir.

Bu çalışma, Türkiye'de mesleki eğitim ve üretim arasındaki ilişkiyi sistematik olarak incelemekte ve eğitim-üretim bütünlüğünün istihdam edilebilirlik ve ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Ayrıca, bu süreçte teknolojik dönüşüm ve kültürel mirasın nasıl birlikte kullanılabileceğini araştırmaktadır. Sahada farklı kurumlar farklı bir araştırma, uygulama ve model sunmaktadır. Paydaş iş birliği, müfredat geliştirme, kaynak yönetimi ve politika önerileri konusunda farklı bütüncül yaklaşımlar sunulabilir. Eğitim ve üretim sürecinde gençlerin daha fazla sorumluluk sahibi olmalarına katkı sağlar. Çoklu disiplin ve tüm bu süreçlerin felsefesi için daha fazla çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Eğitim ve üretimin bütünlüğü sadece okullar ve sanayi arasındaki iş birliğini değil, aynı zamanda bilgi ile değer, kültür ile teknoloji ve bireyler ile toplumun birleşimini de temsil ediyor. Mesleki eğitimin yeniden yapılandırılması, bu nedenle Türkiye'nin ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınma vizyonunun vazgeçilmez bir unsurudur. Eğitim sisteminin dönüştürülmesi bir tercih meselesi değil, bir zorunluluktur ve bu araştırmanın, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu, insan merkezli, dijital yetkinliklere sahip ve üretimle bütünleşik bir mesleki eğitim modelinin hayata geçirilmesine katkıda bulunacağı öngörülmektedir. Şekil 1'de verildiği gibi eğitim ve üretim sürecinden birçok paydaş vardır. Başta öğrenciler olmak üzere diğer paydaşlarında değişik ölçütlerde sorumlulukları bulunmaktadır (Toros, 2025).



Şekil 1. Eğitim ve üretimde temel paydaşlar

Bu makalede, Türkiye'nin mesleki eğitim sisteminde geleneksel ahilik kültüründen beslenen model ile Avrupa ülkelerinde uygulanan çağdaş mesleki eğitim modelleri de dikkate alınmış ve bu iki yaklaşımın sentezine yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır. Avrupa'daki mesleki eğitim yaklaşımları, kıta Avrupası modeli ile Anglo-Sakson modeli arasında temel farklılıklar gösterdiği gibi, kıta Avrupası'nın kendi içinde de özellikle Fransız ve Alman ekolleri arasında belirgin ayrımlar gözlenmektedir.

Alman modeli hem Almanya’da hem de bu modeli benimseyen Doğu Avrupa ve İskandinav ülkelerinde uzun vadeli başarı elde etmiştir. Almanya’nın sanayi üretimindeki küresel üstünlüğünün en önemli dayanaklarından biri, kuşkusuz bu mesleki eğitim sistemidir. Türkiye de söz konusu modeli kendi toplumsal ve kültürel yapısına uygun şekilde uyarlayabilir; ancak bu süreçte en büyük engel, kültürel değerler ve algılardan kaynaklanan bariyerler olarak ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de aileler genellikle çocuklarının üniversite mezunu olmasını, mümkünse mühendis ya da doktor gibi “prestijli” addedilen meslekleri seçmelerini arzulamaktadır. Teknisyenlik, teknikerlik ve ustalık gibi ara eleman pozisyonları ise çoğunlukla “zorunluluk” ya da “başka çare kalmadığı için” tercih edilen meslekler olarak algılanmaktadır. Oysa İsveç’te bir inşaat yüksek mühendisi, oğlunun nitelikli bir duvar ustası olmasını gururla anlatabilmektedir. Türkiye toplumunda bu anlayışa neredeyse hiç rastlanmamaktadır. Meslek liselerine devam eden öğrenciler de büyük oranda Anadolu liselerine yerleşemediği için bu okullara yönlendirildiklerini düşünmekte; elbette istisnalar mevcut olsa da genel algı bu yöndedir.

Türkiye’de kurulmuş olan mesleki eğitim altyapısında yapısal bir eksiklik bulunmamaktadır; asıl sorun, öğrenci ve velilerde motivasyon eksikliğidir. Meslek lisesi öğrencileri, seçtikleri mesleğin toplumda saygın bir yer edineceğine, kendilerine iyi bir kariyer ve tatmin edici bir gelir sağlayacağına samimiyetle inandırılıp doğru şekilde heveslendirildiğinde, Türkiye ara eleman açığını kısa sürede kapatabilecek kapasiteye sahiptir. Aksi takdirde, mesleki bilgi ve tecrübeden yoksun milyonlarca lise ve üniversite mezunu işsiz ya da niteliksiz istihdam içinde kalmaya devam edecektir.

YÖNTEM

Mesleki eğitim ve üretim süreçleri arasındaki ilişki, özellikle kurumsal başarı ve istihdam edilebilirlik üzerindeki etkisi açısından akademisyenlerin büyük ilgisini çekmiştir. Bu niteliksel inceleme, mesleki eğitim ve üretimin entegre modellerinin nasıl daha yüksek başarı ve istihdam edilebilirlik oranları sağladığını göstermek için deneysel ve teorik araştırmaları sentezlemeyi amaçlamaktadır. 2000-2025 yılları arasındaki literatüre odaklanan bu çalışma, akademik kaynakları ve politika belgelerini sistematik olarak inceleyerek bu bütünlüğün mekanizmalarını ve sonuçlarını aydınlatmaktadır.

Google Scholar, DergiPark, Scopus, Web of Science, TR Dizin ve YÖK Ulusal Tez Merkezi gibi önde gelen akademik veri tabanları kullanılarak literatür taraması yapılmıştır. Bu arama, mesleki eğitim uygulamalarının yaygınlığı ve etkinliği hakkında önemli bilgiler sağlayan güncel politika belgeleri, istihdam istatistikleri ve sektörel raporların analizi ile tamamlanmıştır. Mesleki eğitim, istihdam, okul-sanayi iş birliği, üretim temelli öğrenme ve iş temelli öğrenme anahtar kelimeleri, veri tabanı sorgularında kullanılmıştır ve bu sayede alaka ve özgünlük sağlanmıştır.

Seçilen literatür, mesleki eğitim ve üretim süreçlerinin bütünlüğünün hem ekonomik kalkınma hem de işgücü kalitesinin artırılması için temel bir itici güç olduğunu tutarlı bir şekilde göstermektedir. Üretim temelli modellerin, öğrencilerin mesleki becerilerini, iş disiplinini, problem çözme yeteneklerini ve üretim kültürüne aşinalıklarını önemli ölçüde geliştirdiği gösterilmiştir (Guile & Unwin, 2019; Gessler, 2017). Bu modeller, sadece teorik bilgi aktarmak yerine, öğrencilerin gerçek işyeri görevleri aracılığıyla somut bilgi, beceri ve mesleki değerler edinmelerini sağlar (Baartman & De Bruijn, 2011). Almanya, Hollanda ve İsviçre gibi ülkelerdeki ikili sistem, mesleki eğitim ve üretim bütünlüğünün başarılı bir kurumsallaşmasını temsil etmektedir. Bu bağlamda, öğrenciler haftanın bir kısmını işletmelerde geçirerek, mezuniyet öncesinde profesyonel ortama uyum sağlarken üretime katkıda bulunurlar (Fürstenau, Pilz & Gonon, 2014). Bu modeller, kapsamlı öğrenme deneyimleri sunarak bilişsel ve pratik becerilerin eşzamanlı gelişimini teşvik eder (Thapa, 2023).

Bölgesel ekonomiler ve mesleki eğitim sistemleri arasındaki dinamik etkileşim, bu bütünlüğün dönüştürücü potansiyelini vurgulamaktadır. Pedagojik değerinin ötesinde, mesleki eğitim ve üretimin birleşmesi, işgücü piyasasının dinamizmini, ekonomik rekabet gücünü ve öğrenciler arasında mesleki kimliklerin erken aşamada oluşmasını desteklemektedir (Bing & Zhenzhen, 2025). Mesleki eğitim-istihdam bağlantısı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerde işgücü piyasasının etkinliği için kritik öneme sahiptir (Oxenham, 2024).

Türkiye’de, mesleki eğitim ve üretimin bütünlüğü son yıllarda güçlenmiştir, ancak literatürde daha fazla geliştirilmesi gereken alanlar olduğu belirtilmektedir. Döner sermaye fonları, okul-sanayi iş birliği protokolleri ve uygulamalı eğitim modelleri gibi mekanizmalar, mesleki eğitimde üretim kültürünün yerleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Yaman ve ark., 2023; Özer, 2021; Tekoğlu, 2022). Özetle, literatür, mesleki eğitim ve üretim süreçlerinin kurumsal bütünlüğünün, daha yüksek kurumsal başarı ve istihdam edilebilirlik elde etmek için çok önemli olduğunu doğrulamaktadır. Tecrübeler yanında literatür taraması ve politika analizine dayanan bu çalışmanın metodolojik

yaklaşımı, üretime yönelik mesleki eğitimin hem kişiler hem de ekonomiler için çok boyutlu faydalar sağlayacağı çerçevesi düşünülmüştür.

BULGULAR

Eğitim ve üretimin bütünleştirilmesi, günümüzde mesleki ve teknik eğitimde temel bir ilke olarak öne çıkmaktadır. Öğrencileri pasif alıcılar rolünün ötesine taşıyan bu yaklaşım, öğrenenleri doğrudan üretim süreçlerine dahil ederek eğitimi deneyime dayalı ve ölçülebilir bir yolculuğa dönüştürmektedir. Bu sinerji, öğrenme çıktılarını zenginleştirmekle kalmaz, aynı zamanda işgücü piyasasının taleplerine yanıt verir ve sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya katkıda bulunur. Bu makale, özellikle Türkiye bağlamına odaklanarak, eğitim-üretim bağlantısının kavramsal temellerini, tarihsel gelişimini, yapısal unsurlarını, paydaşların rollerini, faydalarını, zorluklarını ve sürdürülebilirlik boyutlarını analiz etmektedir. Tablo 1’de mesleki eğitim ve üretimin bütünleştirilmesine yönelik felsefi ve ahlaki temel, temel mesleki yeterlilikler, gerçek dünya uygulamaları, proje ve yenilikçilik, profesyonel kimlik ve sorumluluk, üretim (değer oluşturma) ve geri bildirim döngüsü kavramları kısaca açıklanmıştır. Bu model yer, zaman ve sektör ölçeğinde özelleştirilebilir. Öğrencilerin sorumluluk sahibi olmaları için yaptıklarını anlama, ilişkilendirme, uygulama ve problem çözme gibi temel beceriler kazanarak buldukları ortamlarda üretimin artmasına ve girişimciliklerine katkılar sağlanacaktır.

Tablo 1. Mesleki Eğitim ve Üretimin Bütünleştirilmesine Yönelik Kavramsal Model

Faz	Kavram	Açıklama	Paydaşlar	Değerlendirme Göstergeleri	Çağdaş Unsurlar
Faz 1	Felsefi ve Ahlaki Temel	Ortak vizyon ve ahlaki ilkelerin belirlenmesi: İyi insan, toplumsal fayda ve sürdürülebilir değer üretimine odaklanma.	Eğitim kurumu, sektör, öğrenci, aile, sivil toplum	Vizyon belgesi, değerler anketi, öğrenci yansımaları	Sürdürülebilirlik, dijital ahlak, sosyal sorumluluk
Faz 2	Temel Mesleki Yeterlilikler	Derslik ve dijital ortamda teknik bilgi, temel beceriler ve dijital okuryazarlık kazandırılması.	Eğitim kurumu, eğitimciler, öğrenci	Yeterlilik sınavları, mikro-yeterlilik sertifikaları, dijital kazanımlar	Sanal simülasyonlar, dijital laboratuvarlar, mikro-kredi
Faz 3	Gerçek Dünya Uygulamaları	İşletme/hami destekli öğrenme ve gerçek üretim hatlarında uygulama; problem çözümü.	Sektör, eğitimciler, öğrenci	Performans değerlendirme formları, staj raporları, hami geri bildirim	Endüstri 4.0 araçları, dijital izlenebilirlik (e-staj defteri)
Faz 4	Proje ve Yenilikçilik	Sektör ihtiyaçlarına yönelik takımla ürün, hizmet veya süreç tasarımı; girişimcilik ve numune.	Sektör, öğrenci, akademi, teknoparklar	Proje değerlendirme notları, pazarlanabilirlik analizi	Tasarımlar, yöntemler, IoT/AR destekli modeller
Faz 5	Profesyonel Kimlik ve Sorumluluk	Kalite, iş güvenliği, zaman yönetimi, takım iletişimi ve çevresel etki bilincinin içselleştirilmesi.	Sektör, öğrenci, denetim kurumları	Davranışsal değerlendirme, sertifikalar (ISO, OHSAS vb.), öz-değerlendirme formları	Duygusal zekâ, dijital iletişim etiği, yeşil meslek becerileri
Faz 6	Üretim (Değer oluşturma) ve Geri Bildirim Döngüsü	Pazar/toplum odaklı ürün/hizmet sunumu. Programın sonuç analizleriyle sürekli iyileştirilmesi.	Sektör, toplum, eğitim kurumu, devlet	Müşteri/son kullanıcı memnuniyeti, satış/başarı metrikleri, program değerlendirme raporları	Veri analitiği, hayat boyu öğrenme kayıt sistemleri

Kavramsal Temeller ve Tarihsel Arka Plan

Eğitim ile üretimi birleştirme kavramı, Osmanlı döneminde usta-çırak ilişkileri aracılığıyla hem teknik becerileri hem de ahlaki değerleri vurgulayan Ahi loncaları gibi geleneklere derin bir şekilde kök salmıştır. Üretim, yalnızca ekonomik bir faaliyet olarak değil, sosyal sorumluluk ve bireysel olgunlaşma için bir araç olarak görülmüştür. Modern çağda, bu gelenek yaşam boyu öğrenme, proje tabanlı eğitim ve iş temelli öğrenme gibi kavramlara dönüşmüştür (Yıldırım & Şahin, 2015; Gemici, 2010).

Uluslararası alanda, eğitim-üretim bütünlüğünün düzeyi mesleki eğitimin başarısını belirleyen kritik bir faktördür. Almanya, Hollanda ve İsviçre gibi ülkelerdeki ikili sistemler, okullardaki teorik eğitimi işletmelerde uygulamalı eğitimle birleştirerek, öğrencilerin mezuniyet öncesinde işyeri normlarını ve becerilerini içselleştirmelerini sağlar (Gessler ve ark., 2021). Buna karşın, Türkiye'nin eğitim sistemi uzun süredir teorik kalmış ve uygulamadan uzaklaşmış, bu da mesleki eğitim mezunlarının rekabet gücünü sınırlamıştır (Tasli-Karabulut, 2024). Üniversitelerde iş başı eğitimleri, uzun süreli stajlar, mesleki liselerde döner sermaye, okul-sanayi birliktelikleri ve Mesleki Eğitim Merkezlerinin genişletilmesi gibi son reformlar, üretime daha entegre bir modelin temellerini atmaktadır (Özel, 2022).

Eğitim-Üretim Bütünlüğünün Unsurları

Eğitim-üretim bütünlüğüne yönelik temel stratejilerde istihdam edilebilirliği artırmak ve nitelikli işgücü yetiştirmektir. Müfredatın sektörün dinamik ihtiyaçlarına ve teknolojik değişimlere eş zamanlı olarak uyumlu hale getirilmesi, sanayi odaları ve üniversitelerle ortaklaşa geliştirilmesi önemlidir. Öğrencilerin ilgi alanlarına ve güçlü yönlerine göre öğrenme yollarının belirlenmesi ve uygun üretim alanlarıyla uyumlu hale getirilmelidir. Öğrencinin pasif öğrenici konumundan aktif üretici profile geçişini hızlandırmak için sigortalı staj uygulamaları, oyunlaştırılmış akran öğrenmesi ve proje tabanlı öğrenme teşvik edilmelidir.

Eğitim ve üretimin başarılı bir şekilde bir araya getirilmesi, birbiriyle ilişkili dört temel unsura dayanmaktadır. Müfredat geliştirme, pratik eğitim, paydaş iş birliği ve kültürel değerlerin bütünlüğü. Müfredatı işletmelerin dinamik ihtiyaçlarına uyumlu hale getirmek önemlidir. Teknolojik değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlamak için müfredat, sanayi odaları, meslek odaları ve üniversitelerle ortaklaşa geliştirilmelidir. Uluslararası mesleki standartların dahil edilmesi ve eğitim materyallerine uzaktan erişimin kolaylaştırılması, bu uyumu daha da güçlendirir (Ataş & Gündüz, 2019).

Yapılandırılmış stajlar ve iş yerleştirmeleri, öğrencilerin üretim süreçlerine doğrudan katılmalarını sağlayarak, sadece teknik yetkinlikleri değil, aynı zamanda takım çalışması, zaman yönetimi ve problem çözme gibi sosyal becerileri de geliştirmelerini sağlar. Türkiye'nin 6+2 ve 7+1 gibi modelleri, bu alanda önemli ilerlemeler kaydetmiştir (Ardakoç & Celilzade, 2020). Sürdürülebilir entegrasyon, kamu kurumları, özel sektör, yerel yönetimler ve sivil toplumun etkili iş birliğine bağlıdır. Devlet teşvikleri ve vergi indirimleri, özel sektörün eğitime katılımını teşvik edebilir. Okul yöneticileri ve sektör temsilcileri ile danışma kurulları arasında düzenli olarak yapılan toplantılar, müfredatın ve uygulamanın sektörün ihtiyaçlarına uygun olmasını sağlar (Gümüş & Ada, 2017).

Teknik yeterlilik tek başına yeterli değildir; mesleki eğitim aynı zamanda mesleki etik ve sosyal sorumluluk bilincini de aşılmalıdır. Dürüstlük, çalışkanlık ve kaliteye vurgu yapmak, değer odaklı bir işgücünün yetişmesini sağlar. Modern sistemlerde bu, değer temelli ve sosyal sorumluluk eğitimiyle uyumludur ve ortak bilinç ve sosyal uyumu teşvik eder (Ören, 2024).

Türkiye'de eğitim-üretim bütünlüğünün en somut örneklerinden biri İTÜ MTAL modelidir. Bu okulda hem saha ihtiyaçları hem de ön mühendislik ile mesleki eğitimi birleştirilmiştir. Öğrencilerin staj yaptıkları yerlerde beğeni kazanmışlardır. Ön üniversite eğitimi alan öğrenciler 2024 yılında mezun 73 öğrenciden 51'i, 2025 yılında 63 öğrenciden 49'u üniversitelere yerleşmişlerdir. Proje tabanlı öğrenme ve saha ile düzenli olarak gerçekleştirilen ortak faaliyetler, öğrencilerin gerçek üretim zorluklarıyla yüzleşmelerini sağlamaktadır. Öğrencilerin sektör temsilcileriyle takım projeleri üzerinde iş birliği yaptığı Proje Harman Yeri girişimi, bu yaklaşımı örneklemekte ve akran buluşması ile hem sektör hem de üst sınıflardakilerin hamiliği ile başarı kendiliğinden gelmektedir.

Başarılı bir eğitim-üretim bağlantısı, çok sayıda paydaşın bilinçli katılımını gerektirir. Öğrencilerin hevesli, meraklı, yenilikçi olmaları ve yapılan rehberlik hizmetleri üretime dayalı saha ihtiyaçlarının artırılmasına katkı sağlamaktadır. Eğitimcilerin uygulamayı kolaylaştırarak ve deneyimlerini paylaşarak rehberlik etmeleri üretimin alt yapısının oluşturmaktadır. Yöneticilerin, işletme bağlantılarını sürdürmeleri ve ortaklıkları düzenlemeleri başarıyı sürekli kılar. Ebeveynler, akademik başarının yanı sıra üretim odaklı becerilere de değer vermelidir, işletmeler ise hamilik ve staj fırsatları sunarak işgücü gelişimi sorumluluğunu paylaşmalıdır. Bu aktörler arasındaki yakın iş birliği, mesleki eğitimin toplumsal kabulünü ve statüsünü artırır.

Eğitim ve üretim arasında sağlam bir bağlantı, çok yönlü faydalar sağlar. Mezunlar değerli iş deneyimi kazanarak istihdam edilebilirliklerini artırır; işverenler ihtiyaçlarına uygun bir işgücü yetiştirmeye yardımcı olur; devlet ise daha yüksek istihdam oranları ve daha fazla ekonomik verimlilikten yararlanır (Kandemir, 2020). Tablo 2'de verildiği gibi eğitim-üretim bütünlüğünün başarısı, öğrencileri, eğitimcileri, yöneticileri, ebeveynleri, sanayi temsilcilerini, yerel yönetimleri ve sivil toplum kuruluşlarını içeren çok sayıda paydaşın etkin iş birliğine bağlıdır.

Tablo 2. Paydaş iş birliği ve kurumsal yapılanma

Paydaş	Yapılması Gerekenler
Öğrenciler	Süreç merkezinde yer almalı, meraklı, yenilikçi ve üretken bireyler olarak yetiştirilmelidir.
Eğitimciler	Geleneksel bilgi aktarıcıları yerine, öğrenmeyi kolaylaştıran, deneyimlerini paylaşılan ve teknolojik yetkinliklerini sürekli güncelleyen rehberlere dönüşmelidir. Düzenli sektör içi stajlar ve dijital yeterlilik eğitimleri almalıdır.
Yöneticiler	Okul-sanayi arasındaki sürekli teması sağlamalı, proje ve iş birliklerini koordine etmelidir.
İş Dünyası / Sanayi	Hamilik ve staj fırsatları sunarak işgücü gelişim sorumluluğunu paylaşmalı. İşverenlere vergi teşvikleri sağlanmalıdır.
Ebeveynler	Çocuklarının sadece akademik başarısına değil, üretim odaklı becerilerine ve etik gelişimine de aktif olarak katılmalıdır.
Devlet	Yasal düzenlemeleri sadeleştirmeli, vergi teşvikleri sağlamalı ve kamu-üniversite-sanayi ortaklıklarını kurumsallaştırmalıdır.

Uzun vadeli başarı, okulların üretim kapasitelerinin toplumsal ihtiyaçlarla dengelenmesine bağlıdır. Okul atölyeleri sadece eğitim amaçlı değil, aynı zamanda acil durumlara ve toplumsal taleplere de cevap verebilir. Simülasyon tabanlı öğrenme, uzaktan laboratuvar erişimi ve yeşil üretim modülleri gibi yenilikçi yaklaşımlar sürdürülebilirlik bilincini artırır (Türkoğlu, 2024). Yıllık kullanım oranları, maliyet-fayda analizleri ve öğrenci başına üretim değeri gibi kaynak kullanımının analiz edilmesi, veriye dayalı stratejik planlamayı destekler. Enerji verimliliği ve geri dönüşüm gibi ekolojik ilkelerin mesleki müfredata entegre edilmesi, çevreye duyarlı bir işgücünün yetiştirilmesi için gereklidir (Kahrıman, 2023).

Eğitim ve üretimin yakınsaması, bireylere çağdaş toplum ve ekonominin gerektirdiği beceri ve değerleri kazandırmak için çok önemlidir. Sürekli sorunları ele almak ve yenilikçi, veriye dayalı ve değer odaklı yaklaşımları benimsemek, eğitim-üretim bağlantısının tam potansiyelini gerçekleştirmek için hayati önem taşıyacaktır (Damar, 2022).

Okul-Sanayi İş Birliği ve Model Uygulamalar

Türkiye’de eğitim-üretim bütünleşmesinde en somut örnekler arasında İSO, İTO, İTÜ gibi hamilerin yer aldığı okullar sayılabilir. Okul sanayi iş birliğinin olduğu yerlerde eğitimle iş dünyası bütünleştirilerek güzel çıktılar sergilenmektedir. Örneğin İTÜ MTAL’de sanayi kuruluşlarıyla düzenli toplantılar, hamilik modelleri ve proje harman etkinlikleri öğrencilerin gerçek üretim sorunlarına maruz kalmasını sağlamaktadır. Haftanın belirli günlerinde düzenlenen Proje Harman Yeri ve Nasreddin Hoca Akademi faaliyetlerinde öğrenciler, sektör temsilcileriyle bir araya gelerek gerçek üretim problemleri üzerine takım projeleri yürütmektedir. Üst sınıfların alt sınıflara rehberlik ettiği bu yapıdır (Toros, 2025).

Eğitim-üretim bütünlüğü, yalnızca okulun çabasıyla gerçekleşebilecek bir süreç değildir. Bu yapının etkin biçimde işlenmesi, tüm paydaşların görev ve sorumluluklarını bilinçli biçimde üstlenmesine bağlıdır. Öğrenciler, sürecin merkezinde yer alır. Onların öğrenmeye açık, meraklı, yenilikçi ve üretken bireyler olarak yetişmeleri, sistemin başarısı açısından belirleyicidir. Eğitimciler, rehberlik eden, uygulama süreçlerini yöneten ve öğrencilere tecrübe paylaşımı yapan kişiler olmalıdır. Yöneticiler, okulların sanayile sürekli temasını sağlayarak, proje ve iş birliklerini koordine etmelidir. Veliler, çocuklarının mesleki gelişimini desteklemeli, yalnızca sınav başarısına değil, üretim odaklı becerilere de önem vermelidir. İş dünyası, öğrencilere staj ve hamilik imkanları sunmalı; geleceğin iş gücünü yetiştirme sorumluluğunu paylaşmalıdır. Bu paydaşlar arasındaki iş birliği, eğitim sürecinin toplumsal kabulünü artırır ve mesleki eğitimin statüsünü yükseltir.

Eğitim-Üretim Bütünleşmesinin Faydaları ve Zorlukları

Eğitim ve üretim arasındaki güçlü bağ hem kişi hem de toplum düzeyinde çok yönlü faydalar sağlamaktadır. Öğrenciler, mezun olmadan önce iş yaşamına dair deneyim kazanarak istihdam süreçlerinde avantaj elde ederler. İşverenler, eğitim sürecine katkı sağlayarak kendi ihtiyaçlarına uygun nitelikli iş gücü yetiştirir. Devlet ise istihdam oranlarının artmasıyla ekonomik verimlilik ve sosyal refah düzeyinde iyileşme sağlar.

Bununla birlikte, eğitim ve üretim bütünlüğü sürecinde çeşitli zorluklar da mevcuttur. Kurumsal koordinasyon eksikliği, mevzuat engelleri, finansman yetersizliği ve eğitimcilerin sektörle yeniliklere yeterince uyum sağlayamaması bu sürecin önündeki temel sorunlardır. Ayrıca, işverenlerin stajyerlere yönelik beklentilerinin yüksek olması ve öğrencilerin temel becerilerinde görülen eksiklikler, uygulama süreçlerinde verimliliği düşürebilmektedir. Bu sorunların çözümü için yasal düzenlemelerin sadeleştirilmesi, işverenlere vergi teşvikleri sağlanması, eğitimcilerin düzenli gelişim eğitimleri desteklenmesi ve okul yönetimlerinin sektör temsilcileriyle stratejik planlama toplantıları yapması önerilmektedir.

Eğitim–Üretim Süreçlerinde Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, eğitim–üretim bütünleşmesinin uzun vadeli başarısının anahtarıdır. Bu kapsamda, okulların üretim kapasiteleriyle toplumsal ihtiyaçlar arasında denge kurulmalıdır. Okul atölyeleri yalnızca eğitim için değil, aynı zamanda afet dönemleri veya acil ihtiyaçlar için üretim merkezi olarak da kullanılabilir. Simülasyon tabanlı öğrenme, uzaktan laboratuvar erişimi ve yeşil üretim modülleri öğrencilerin sürdürülebilirlik farkındalığını artırabilmektedir.

Laboratuvar ve atölyelerin yıllık kullanım oranlarının, maliyet-fayda analizlerinin ve öğrenci başına düşen üretim değerlerinin hesaplanması önemlidir. Bu veriler, eğitim planlamasında stratejik kararların alınmasına olanak tanır. Son olarak, sürdürülebilir bir eğitim–üretim sistemi, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda ekolojik sorumluluk bilinciyle de desteklenmelidir. Yeşil üretim, enerji verimliliği, geri dönüşüm ve çevresel farkındalık konularının mesleki eğitimle bütünleştirilmesi gerekmektedir (Damar, 2022).

Dijital Dönüşüm, Yeşil Üretim Ve Yeni Nesil Mesleki Eğitim

21. yüzyıl üretim ekosistemi, hızlı teknolojik gelişmeler, otomasyon ve sürdürülebilirlik zorunluluğu nedeniyle köklü bir dönüşüm geçiriyor (Cantürk, 2021). Sanayi 4.0'dan Sanayi 5.0'a geçişle özetlenen bu evrim, sadece üretim süreçlerini değil, bilgi üretimini, işgücü yapılarını ve eğitim sistemlerini de temelden değiştiriyor (Ramírez-Gordillo ve ark., 2023). Bu bağlamda, mesleki eğitim dijital araçların pasif kullanımının ötesine geçerek, bu teknolojileri tasarlayabilen, geliştirebilen ve yönetebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemelidir. Dijital dönüşüm, yeşil üretim ve yenilikçi eğitim modellerinin, sürdürülebilir ve teknolojik olarak gelişmiş bir geleceğin taleplerini karşılamak için mesleki eğitimi nasıl yeniden şekillendirdiği görülmektedir (Güdek, 2023).

Dijital dönüşüm, mesleki eğitimin içeriğini, metodolojisini ve değerlendirme süreçlerini yeniden tanımlamaktadır. Başarı artık yalnızca teorik bilgiyle değil, bu bilgiyi dijital ortamlarda uygulama becerisiyle de ölçülmektedir. Kodlama, veri analitiği, yapay zekâ (AI) uygulamaları, robotik ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi alanlar, modern mesleki müfredatların merkezi bileşenleri haline gelmiştir. Bu teknolojiler, üretim süreçlerinin verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek eğitimi daha etkileşimli ve ilgili hale getirir (Ataş & Gündüz, 2019).

Dijital okuryazarlık artık bilgiye erişim, veri analizi, teknolojinin güvenli ve etik bir şekilde kullanılması, çevrimiçi iletişim ve dijital içerik üretimi gibi çok çeşitli yetkinlikleri kapsamaktadır. Bu tür beceriler, bireylerin hem üretim hem de toplumsal süreçlere aktif olarak katılmalarını sağlar (Erdoğan Yılmaz, 2025). Buna bağlı olarak, mesleki eğitim kurumları, simülasyon tabanlı öğrenmeyi, uzaktan erişim laboratuvarlarını ve proje yarışmalarını entegre ederek ders içeriğini revize etmek zorunda kalmaktadır. Bu yenilikçi yöntemler, hatalardan öğrenme fırsatlarını artırır, maliyetleri azaltır ve beceri geliştirme için güvenli ortamlar sağlar. Buna bağlı olarak, mesleki eğitim kurumları, simülasyon tabanlı öğrenmeyi, uzaktan erişim laboratuvarlarını ve proje yarışmalarını entegre ederek ders içeriğini revize etmek zorunda kalmaktadır (Gürbüz, 2024). Ayrıca, eğitimcilerin rolü de değişiyor. Öğretmenler, geleneksel bilgi aktarıcılardan, teknolojik öğrenmeyi yönlendiren, eğitim kaynaklarını yöneten ve dinamik bağlamlarda öğrencilerin becerilerini değerlendiren kolaylaştırıcılara dönüşerek, teknolojik yetkinliklerini sürekli olarak güncellemelidir.

Yeni nesil mesleki eğitimde, oyunlaştırma ve proje tabanlı öğrenme modelleriyle motivasyon ve aktif katılım teşvik edilmektedir (Alagöz, 2023). Oyunlaştırma, öğrenciler için belirli hedefler, görevler ve ödüller belirlemeyi içerir. Örneğin, atölye çalışmaları sırasında üretim kalitesinde veya enerji verimliliğinde sağlanan iyileştirmeler için puan veya rozetler vermek, rekabet ve takım ruhunu teşvik ederken, problem çözme ve üretken düşünme becerilerini de geliştirir.

Öte yandan, proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin iş birliği içinde gerçek dünyadaki problemleri çözmelerini, planlama, analiz, prototip oluşturma ve test aşamalarından geçmelerini gerektirir (Çaltılı ve ark., 2025). Bu bütünsel yaklaşım, teorik ve pratik bilgileri pekiştirmekle kalmaz, aynı zamanda okullar ve işletmeler arasındaki ortaklıkları güçlendirerek öğrencilere mezuniyet öncesi değerli üretim deneyimi sunar. Erken yetenek belirleme sistemleri de hayati önem taşır ve öğrencilerin ilgi alanlarına ve güçlü yönlerine göre uygun üretim alanlarıyla uyumlu kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sağlar. Bu tür kişiselleştirme, bireysel potansiyeli en üst düzeye çıkarır ve işgücü gelişimine daha hedefli bir yaklaşım sağlar (Sart, 2024).

İklim değişikliği, kaynakların tükenmesi ve çevresel bozulma gibi küresel zorluklar, sürdürülebilirliği üretimin vazgeçilmez bir unsuru haline getirmiştir. Sonuç olarak, mesleki eğitim artık sadece teknik becerileri değil, aynı zamanda çevre bilinci ve yeşil üretim ilkelerini de öğretmelidir. Yeşil üretim, enerji verimliliği, atık yönetimi, geri dönüşüm, karbon ayak izinin azaltılması ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımını kapsar.

Türkiye'deki Yeşil Dönüşüm Eğitim Programı ve Temiz Üretim Merkezi gibi projeler, mesleki eğitimde çevre dostu uygulamaları yaygınlaştırma çabalarının örnekleridir. Bu girişimler farkındalığı artırır, enerji verimli atölye tasarımları uygular ve eğitimcileri yeşil beceriler konusunda eğitir. Ayrıca, döner sermaye işletmelerinin çevre dostu üretime uyarlanması, mesleki eğitim kurumlarını daha geniş kapsamlı sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hale getirmektedir.

Başarılı uluslararası mesleki eğitim sistemleri değerli dersler sunmaktadır. Öğrencilerin okul ve işyeri eğitimi arasında dönüşümlü olarak eğitim gördükleri Almanya'nın ikili sistemi, teori ve uygulamayı etkili bir şekilde birleştirir ve süreklilik gösteren işletme danışmanlığı yoluyla müfredatı canlı tutar. Hollanda'nın iş temelli öğrenme modeli, üretim süreçlerine esnek ve ilgi odaklı katılımı destekler. Güney Kore'nin akıllı meslek okulları, yapay zekâ destekli öğretim sistemleri ve üretim simülasyonları kullanarak eğitimden endüstriye geçişi kısaltmaktadır (Ramírez-Gordillo ve ark., 2023).

Türkiye'de MESEM uygulamaları saha ihtiyaçlarına yönelik insan kaynağı yetiştirirken MTAL ATP programı uygulayan okullarda ön üniversite eğitimi verilerek üniversitelere iyi yetişmiş öğrenci gönderilmektedir. Bu gibi modeller önemli adımlar olsa da kapsamlı bir ekosisteme doğru daha fazla genişleme gerektirmektedir. Tüm paydaşlar bu dönüşümü sadece teknik bir düzenleme olarak değil, kültürel bir değişim olarak görmelidir. Her bölgedeki okul sanayi iş birliği içeren güzel örneklerin başarıları hikayeleştirilerek, romanlaştırılarak, tiyatrolaştırılarak güzel eğitim uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sağlanabilir.

Eğitim-üretim bağlantısının etkili yönetimi, veriye dayalı karar vermeyi gerektirir. Laboratuvarların, atölyelerin ve üretim hatlarının sanal olarak izlenmesi, kaynak verimliliğini artırır. Performans göstergeleri ve verimlilik endeksleri kurumsal kapasitenin izlenmesine yardımcı olurken, öğrencilerin başarısı sınav sonuçlarının yanı sıra inovasyon ve takım çalışmasıyla da ölçülmelidir. Bu yaklaşım israfı en aza indirir ve stratejik hedefleri ölçülebilir hale getirir.

Hızlı dijitalleşmeye rağmen, insan unsurunun önemi daha da artmıştır. Teknolojik gelişmeler ve insan üretkenliğinin uyumlu bir şekilde bütünlüğünün sağlanması kişileri mesleki eğitimin merkezine yeniden konumlandırır (Ramírez-Gordillo ve ark., 2023). Rehberlik ve kişileştirilmiş öğrenme yolları çok önemlidir; öğrenciler mezunlardan ve sahadaki uzmanlarından sürekli geri bildirim alırlar, böylece bilgi aktarımı hızlanır ve üretim kültürü güçlenir.

Gelecekte, mesleki eğitim akıllı yerleşke ve işletme öğrenme platformlarını giderek daha fazla kullanacak ve üretim hatlarına uzaktan erişim ve yapay zekâ destekli, kişiselleştirilmiş eğitim sunacaktır. Yenilenebilir enerji teknisyenleri, çevre analistleri ve enerji verimliliği denetçileri gibi yeşil meslekler kritik öneme sahip olacaktır. Mesleki eğitim politikalarını bu yeni ortaya çıkan alanlarla uyumlu hale getirmek, ulusal istihdam ve sürdürülebilir kalkınma için hayati önem taşımaktadır.

Dijital dönüşüm ve yeşil üretimin mesleki eğitimle bütünleştirilmesi, ekonomik büyümeyi, çevresel sürdürülebilirliği ve toplumsal refahı sağlayabilecek bir işgücü yetiştirmek için çok önemlidir. Yenilikçi pedagojiler benimseyerek, çevre bilincini teşvik ederek ve veriye dayalı yönetimi benimseyerek, mesleki eğitim 21. yüzyıl üretim ekosisteminin değişen taleplerine dinamik bir şekilde yanıt verebilir. Sonuç olarak, insan odaklı, teknoloji destekli ve sürdürülebilirliğe odaklanan bir mesleki eğitim modeli, dayanıklı ve müreffeh bir gelecek inşa etmek için vazgeçilmez olacaktır. Tablo 3'de dijital dönüşüm, yeşil üretim ve kültürel bütünlüğün sağlanarak geleceğin işgücünü hazırlamanın bileşenleri verilmiştir.

Tablo 3. Dijital dönüşüm, yeşil üretim ve kültürel bütünlük.

Bileşenler	Açıklaması
Dijital Becerilerin Geliştirilmesi	Kodlama, veri analitiği, yapay zekâ (AI) uygulamaları, robotik ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi alanlar müfredatın merkezi bileşenleri olmalı. Simülasyon tabanlı öğrenme ve uzaktan erişim laboratuvarları entegre edilmelidir.
Yeşil Üretim ve Sürdürülebilirlik	Çevre bilinci, enerji verimliliği, atık yönetimi ve karbon ayak izi hesaplama zorunlu modüller olarak tüm mesleki alanlara dahil edilmelidir. Bu, Türkiye'nin 2053 karbon sıfır hedefine ulaşmasına katkı sağlayacaktır.
Ahilik Kültürünün Modernize Edilmesi	Geleneksel Ahilik (dürüstlük, emek, paylaşım) değerlerini Sanayi 5.0'ın insan merkezli vizyonuyla ve dijital çağın teknolojileriyle birleştiren yeni bir çerçeve oluşturulmalıdır.
Kültürel Algı Yönetimi	Mesleki eğitimin toplumsal statüsünü yükseltmek için, başarılı mezunları rol model olarak öne çıkaran, başarı hikayelerini (romanlaştırma, tiyatrolaştırma vb.) yaygınlaştıran kamu iletişim kampanyaları yapılmalıdır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Eğitim ve üretimin bütünlüğü, ekonomik kalkınma, sosyal refah ve sürdürülebilir bir geleceğin en önemli bileşenlerinden biridir. 21. yüzyılda, hızla gelişen üretim paradigmaları, bilgiye dayalı ekonomilerin yükselişi ve dijital dönüşüm süreci, mesleki eğitimi ulusal kalkınma stratejilerinin merkezine yerleştirmiştir. Türkiye gibi genç nüfusa ve önemli bir endüstriyel potansiyele sahip ülkeler için, mesleki eğitim ile üretim arasındaki bağı güçlendirmek sadece bir eğitim reformu değil, aynı zamanda stratejik bir kalkınma politikasıdır. Hızlı değişimler çerçevesinde eğitim ve üretimin bütünlüğü ile ilgili temel bulguların sürekli incelenmesi, çok yönlü faydalarının ve zorluklarının değerlendirilmesi önemlidir. İster lise düzeyinde olsun isterse yükseköğretim düzeyinde olsun mesleki eğitim sistemini sağlam bir üretim-öğrenim ekosistemine dönüştürmeyi amaçlayan politika önerileri oluşturulması ve bunların bazılarının farklı kurum ve bölgelerde farklı şekilde uygulanarak çeşitliliğin artırılması uzun vadeli birçok kazanımları beraberinde getirecektir.

Sosyoekonomik dönüşümün itici gücü olarak mesleki eğitim özellikle üretimle iç içe olduğunda, kişisel güçlendirme, kurumsal kapasite geliştirme ve ulusal ekonomik büyüme için bir katalizör görevi görür. Eğitim ve üretimin birleşimi, öğrencilerin teknik becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda öz güvenlerini, yenilikçi düşünme becerilerini ve üretkenlik bilincini de geliştirir (Yıldız, 2022). Eğitimcilerin rehberliğiyle desteklenen bu süreç, eğitim kurumlarını canlı üretim alanlarına dönüştürerek üretkenlik ve uygulamalı katılım kültürünü teşvik eder (Özsoy, 2018). İş dünyasının mesleki eğitim süreçlerine katılımı, işgücü piyasasının ihtiyaçlarıyla uyumu insan kaynağı yetişmesine katkı sağlar. Eğitim-üretim bütünlüğü öğrenciler için, üretim yoluyla öğrenme fırsatı, teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğu doldurarak mesleki yeterlilik ve uyum yeteneğini geliştirir (Yavaş, 2022).

Sanayi ve eğitim kurumları arasındaki iş birliği eğitimcilerin teknolojik değişime uyum sağlamaları ve sahadaki değişimleri sürekli takip etmelerini sağlamaktadır. Ayrıca eğitim-üretim bütünlüğünde nitelikli eğitim kadrosu, işletmeler ile sürekli etkileşim, yenilikçi eğitim teknolojilerinin kullanımı ve meslek ahlakı üretimin artmasına katkı sağlar. Öğrenciler günün ihtiyaçları yanında gelişmelere açık olmalı ve aynı zamanda geleceğin mesleklerine de hazırlamaya odaklanmalıdır. Gelişen teknolojiler ve değişen işgücü profilleri, bazı mesleklerin ortadan kalkmasına, değişmesine ve yenilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunlar öğrencileri sadece mevcut işgücü piyasasının ihtiyaçlarına değil, aynı zamanda geleceğin mesleklerine de hazırlamalarını gerektirmektedir.

Türkiye'deki mesleki eğitimi sağlam bir üretim-öğrenim ekosistemine dönüştürmek için hem eğitim kurumunu hem de şirketleri teşvik için değişik politikalar geliştirilebilir.

- ▶ İşbaşı eğitim modellerinin kademeli olarak genişletilmesi bu çerçevede öğrencilerin ilk yıldan itibaren alana dahil oldukları ve sonraki yıllarda uygulamalı katılımlarını artırdıkları 7+1 veya 6+2 yapıları gibi eğitim modellerinin paydaşlara tanıtılması ve yaygınlaştırılması, deneysel öğrenmeyi önemli ölçüde geliştirebilir.
- ▶ Sigortalı öğrenci statüsünün uygulanması ile öğrencilerin eğitimleri süresince sosyal sigorta kapsamına alınması, sosyal güvenlik sağlayacak ve işverenleri mesleki eğitime katılmaya teşvik edecektir.
- ▶ Eğitimciler için düzenli sektör katılımı ile eğitimcilerin teknolojik gelişmelere ayak uydurmalarını sağlamak için düzenli sektör içi stajlar, dijital yeterlilik eğitimleri ve uluslararası deneyim programları düzenlenmelidir.
- ▶ Esnek ve modüler müfredatlar ile yer ve zaman ölçeğinde müfredatlar, her bölgenin ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Örneğin, Şanlıurfa'da tarım teknolojileri, Konya'da makine ve Bursa'da otomotiv gibi esneklik, bölgesel kalkınma ihtiyaçlarına yanıt verilmesini sağlar.
- ▶ Veriye dayalı eğitim yönetimi ile okullarda dijital performans izleme sistemlerinin kurulması, üretim verimliliği, enerji tüketimi, öğrenci başarısı ve kaynak kullanımı düzenli olarak incelenmelidir. Veriye dayalı planlama, eğitim yönetiminde bilimsel ve kanıta dayalı karar vermeyi mümkün kılar ve kaynaklar daha verimli yönetilir.
- ▶ Kamu-üniversite-sanayi ortaklıklarının kurumsallaştırılması ile laboratuvar altyapıları, atölyeler ortak kullanım için açılmalıdır. Böylelikle hem kaynak tasarrufu sağlanır hem de bilgi aktarımı ve yenilikçi üretimler hızlandırılır.
- ▶ Yeşil üretim ve dijital becerilerin bütünlüğü ile çevre bilinci, enerji verimliliği, karbon ayak izi hesaplama ve dijital yetkinlikler ile ilgili zorunlu modüller tüm mesleki alanlara dahil edilmelidir. Ülkemizin 2053 karbon sıfır hedefine erişmesine katkı sağlar.
- ▶ İşletme sponsorluk modellerinin genişletilmesi ile okullarda sahadan hamilerin yer alması üretim kalitesini ve eğitim kapasitesini artırır. Kurumlarda sorunlar eğitimin bir parçası olarak çözülür. Öğrenci projelerine hamilikler sayesinde güncel sorunların çözümünü sağlar ve projelerde sürdürülebilirlik artar. Usta çırak etkisi daha fazla görülür.

► Akran zenginliği ve mezun ağları ile mezunların okullarıyla bağlantılarını sürdürdükleri ve yeni öğrencilere hamilik yaptıkları sistemlerin kurulmasıyla Ahilik kültürü günümüz şartlarında yeniden hayata geçer. Öğrenciler arasında dayanışma ve aidiyet duygusu güçlenir.

► Toplumsal algının yönetimi ile mesleki eğitimin toplumsal statüsünü yükseltmek için, başarılı mezunları rol model olarak öne çıkaran kamu iletişim kampanyaları son derece önemlidir. Basın yayın yoluyla öne çıkarılan başarı hikayeleri mesleki eğitimi ilk tercih edilen bir yapıya dönüştürür.

Geleneksel Ahilik değerlerini dijital çağın teknolojileriyle birleştiren bir mesleki eğitim modeli, Türkiye'nin gelecekteki kalkınma vizyonunu destekleme potansiyeline sahiptir. Böylesi bütüncül bir yaklaşım, sadece yetenekli profesyoneller yetiştirmeyi değil, aynı zamanda topluma anlamlı katkılarda bulunan erdemli vatandaşlar yetiştirilmesine de katkı sağlar. Eğitim ve üretimin kesiştiği noktada hem ekonomik hem de ahlaki-sosyal değerler üretilir. Stratejik planlama ve sürekli iyileştirme için somut politika adımları atılmalıdır. Bunlar arasında veriye dayalı yönetim hızla sağlanmalıdır. Okullarda dijital performans izleme sistemlerinin kurulması, üretim verimliliği, kaynak kullanımı analitiği (yıllık kullanım oranları, maliyet-fayda analizleri) ve öğrenci başına üretim değeri gibi metriklerin düzenli olarak incelenmesi gerekir. Esnek ve modüler müfredatlar, her bölgenin özel ihtiyaçlarına (örneğin, Şanlıurfa'da tarım, Konya'da makine, Bursa'da otomotiv) göre uyarlanmalıdır. Bu, bölgesel kalkınma planlarıyla entegre proje takımlarıyla desteklenmelidir. Kaynak ortak kullanımı ile laboratuvarlar ve atölyeler ortak kullanım için kamu-üniversite-sanayi ortaklıkları aracılığıyla açılmalıdır.

Sonuç olarak, mesleki eğitimin üretimle bütünleşmesi, sadece teknik bir reform değil, Türkiye'nin ekonomik büyümesi ve sürdürülebilir kalkınma vizyonunun vazgeçilmez bir parçasıdır. Başarı, bütüncül, insan odaklı, teknoloji destekli ve sürdürülebilirlik ilkelerine dayanan bir ekosistem inşa etmeye bağlıdır. Eğitim ve üretimin bütünlüğü, Türkiye'nin kalkınma yolculuğunda stratejik bir dönüm noktasıdır. Bu bütünlüğün gerçekleştirilmesi, mesleki eğitim kurumlarını sadece eğitim merkezlerinden bilgi üretimi, teknolojik inovasyon ve sosyal dönüşümün merkezlerine dönüştürecektir. Farklı politika önerilerinin benimsenmesi, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma kapasitesini güçlendirecek ve küresel sahnede rekabet gücünü artıracaktır. Sonuç olarak, geleceği şekillendirme gücü sadece yarın mesleklerinde ve üretim yöntemlerinde değil, aynı zamanda bu dönüşüme katılanların vizyonunda ve uygulama yaklaşımlarında da yatmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmanın oluşmasında katkı sağlayan İTÜ MTAL kurucu müdürlük görevini tevdi ederek yarınlarmız olan gençlerle beş yıl boyunca birlikte olmama imkân veren Millî Eğitim Bakanlığına, İTÜ Rektörlüğüne, birlikte yol yürüdüğüm değerli yöneticilere, kıymetli öğretmen ekibime, çocuklarını bize emanet eden değerli velilerimize, desteklerini esirgemeyen sektör temsilcilerine, basın-yayın kuruluşlarına, öğrencilerimize en içten teşekkürlerimizi sunarız. Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi ev sahipliğinde 13-17 Ekim 2025 tarihleri arasında düzenlenen XIII. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu'nda (UMYOS 2025) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Alagöz, A. (2023). *Öğretmen adaylarına oyun tabanlı öğrenme uygulaması geliştirme becerilerinin kazandırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye.
- Ardakoç, İ., & Celilzade, H. (2020). *Eğitim İzleme Raporu 2019. Alan İzleme Raporu*. İ. L. K. E., Vakfi.
- Ataş, H., & Gündüz, S. (2019). Yükseköğretimde dijital dönüşüm. *Dijital Dönüşüm Ekonomik ve Toplumsal Boyutuyla*. Gazi Kitabevi.
- Baartman, L. K., & De Bruijn, E. (2011). Integrating knowledge, skills and attitudes: Conceptualising learning processes towards vocational competence. *Educational research review*, 6(2), 125-134.
- Bing, H., & Zhenzhen, Z. (2025). Synergistic development of vocational education and regional economy in the era of high-quality growth. *International Educational Research*, 8(3), 66-p66.
- Cantürk, S. (2021). *21. Yy'da Konvansiyonel Kalkınmadan Dijital Kalkınmaya Dönüşüm ve Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınmasına Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, Türkiye.
- Çaltılı, S., Şahin, Ö., Çaltılı, M., Delioğlu, T., & Çelikkol, S. (2025). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı: eğitim paydaşlarının rolü ve kavramsal çerçeveye dayalı bir literatür incelemesi: project-based learning approach: a literature review based on the role of education stakeholders and conceptual framework. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Researches*, 11(49), 65-84.
- Damar, M. (2022). Dijital Dünyanın Dünü, Bugünü Ve Yarını: Bilişim Sektörünün Gelişimi Üzerine Değerlendirme. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(Dijitalleşme), 51-76.
- Erdoğan Yılmaz, R. (2025). *Üniversite Öğrencilerinin Yeni Medya Okuryazarlığı Beceri Düzeyleri: Sakarya Üniversitesi Örneği= University Students' New Media Literacy Skill Levels: The Case of Sakarya University*.
- Fürstenau, B., Pilz, M., & Gonon, P. (2014). The dual system of vocational education and training in Germany—what can be learnt about education for (other) professions. In *International handbook of research in professional and practice-based learning*. Dordrecht: Springer Netherlands, 427-460.
- Gemici, N. (2010). Ahilikten günümüze meslek eğitiminde model arayışları ve sonuçları. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 8(19), 71-105.
- Gessler, M. (2017). Educational transfer as transformation: A case study about the emergence and implementation of dual apprenticeship structures in a German automotive transplant in the United States. *Vocations and Learning*, 10(1), 71-99.
- Gessler, M., Bohlinger, S., & Zlatkin-Troitschanskaia, O. (2021). International vocational education and training research: An introduction to the special issue. *International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET)*, 8(4), 1-15.
- Guile, D., & Unwin, L. (2019). VET, Expertise, and Work: Situating the Challenge for the Twenty-First Century. *The Wiley handbook of vocational education and training*, 17-40.
- Güdek, B. (2023). Endüstriyel dönüşüm ve endüstri 5.0. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(4), 1129-1142.
- Gümüş, E., & Ada, Ş. (2017). Okul müdürlerinin katıldıkları mesleki gelişim faaliyetleri hakkındaki görüşleri: Türkiye ve ABD örnekleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 176-208.
- Gürbüz, C. (2024). Mesleki ve teknik eğitim beceri sistemlerinin dijitalleşmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 15(29), 199-222.
- Kahriman, N. (2023). *Yeşil Enerjili Binalar ve Maliyetleri üzerine bir İnceleme* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye.
- Kandemir, B. (2020). *Değişen İşgücü Piyasası ve İşin Geleceği: Türkiye İş Kurumu için Öneriler*. Yayımlanmış Kurum Tezi. Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü, Ankara, 21(2146.11).
- Oxenham, J. (Ed.). (2024). *Education versus qualifications?: A study of relationships between education, selection for employment and the productivity of labour*. Taylor & Francis.

- Ören, K. (2024). *Sosyal Sorumluluk ve İş Ahlakı*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özel, İ. D. (2022). Politics of delegated governance: reforming vocational education and training. *Socio-Economic Review*, 20(3), 1361-1394.
- Özer, M. (2021). Türkiye’de mesleki eğitimi güçlendirmek için atılan yeni adımlar. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2021(16), 1-16.
- Özer, M., & Suna, H. E. (2020). Türkiye’de mesleki eğitim ve işgücü piyasası arasındaki bağlantı: İstihdam edilebilirlik ve beceri uyumsuzluğu. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 558-569.
- Özsoy, C. (2018). *Türkiye’de mesleki ve teknik eğitimin iktisadi kalkınmadaki yeri ve önemi*. Anadolu Üniversitesi, Türkiye.
- Ramírez-Gordillo, T., Mora, H., Pujol-Lopez, F. A., Jimeno-Morenilla, A., & Maciá-Lillo, A. (2023, Nisan). Industry 5.0: Towards human centered design in human machine interaction. In *The International Research & Innovation Forum*. Cham: Springer International Publishing, 661-672.
- Sart, G. (2024). *Yapay Zeka Çağında Yetenek Yönetimi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Singh, A., & Blessinger, P. (2024). The new future and the employment imperative: effectively aligning student interest, industry needs and university programmes. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(2), 469-482.
- Tasli-Karabulut, V. (2024). State-led vocational education and training in Turkey through the lens of capability approach: strategically important but not commonly shared. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(3), 537-555.
- Tekoğlu, A. S. (2022). *Türkiye’de Bölgesel Kalkınmada Akıllı Uzmanlaşan Üniversiteler*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Türkiye.
- Thapa, H. S. (2023). Work-based Learning through School Production Unit in Polytechnic Institutes. *Journal of Technical and Vocational Education and Training*, 17(1), 65-73.
- Toros, H. (2025). Dijital Dönüşüm ve Saha İhtiyaçları Ekseninde Yenilikçi Mesleki Eğitim: İTÜ MTAL Modeli. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, (24), 25-60. <https://doi.org/10.20860/ijoses.1742862>.
- Türkoğlu, B. (2024). 21. Yüzyıl Becerilerine Bakış. *Eğitimin Temellerine Bakış: Program Geliştirme-Yeni Yaklaşımlar*, 205.
- Yaman, A., Çankır, B., Deveci, C. Ç., Akkaş, F. D., Gül, F. Ö., Eker, H. R., ve diğ. (2023). *Eğitim Kurumları İşletmeciliği Kuram Araştırma Uygulama*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yavaş, E. N. (2022). *Türkiye’de eğitim istihdam ilişkisi ve genç işsizliği sorunu* Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Türkiye.
- Yıldırım, K., & Şahin, L. (2015). Osmanlı’dan günümüze mesleki eğitimin gelişimi. *Çalışma ve Toplum*, 1(44), 77-112.