

BÖLÜM 9

21. YY. Becerileri ve Öğretmen Eğitimi

Rümeysa Pektaş

İngiliz Dili Eğitimi ABD., Eğitim Fakültesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0001-7883-9664>, rumeysapektas@sdu.edu.tr

Özet - Bu bölüm, 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemleri ve öğretmen eğitimi açısından taşıdığı dönüştürücü önemi ele almaktadır. Çalışmada, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, inovasyon, iş birliği ve iletişimden oluşan öğrenme ve inovasyon becerileri; bilgi, medya, BİT ve yapay zekâ okuryazarlığını kapsayan dijital okuryazarlık becerileri ile esneklik, öz yönlendirme, sosyal ve kültürlerarası beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlikten oluşan yaşam ve kariyer becerileri bütüncül bir çerçevede incelenmektedir. Bölümde, bu becerilerin yalnızca iş gücü piyasasının taleplerine indirgenmemesi; bireyin entelektüel, kültürel, etik ve toplumsal gelişimini destekleyen daha geniş bir eğitim felsefesi içinde ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğretmen eğitimi bağlamında ise geleneksel TPAB modelinin yapay zekâ okuryazarlığı, etik kullanım, veri gizliliği ve algoritmik adalet gibi yeni yeterlik alanlarıyla genişletilmesi gerektiği tartışılmaktadır. Ayrıca Jigsaw tekniği ve ters yüz edilmiş sınıf modeli gibi öğrenci merkezli pedagojik uygulamalar aracılığıyla 21. yüzyıl becerilerinin sınıf ortamına nasıl entegre edilebileceği örneklendirilmektedir. Bu uygulamalar, öğretmen adaylarının söz konusu becerileri yalnızca kuramsal olarak öğrenmelerini değil, aynı zamanda deneyimlemelerini, modellemelerini ve gelecekteki sınıf pratiklerine aktarabilmelerini destekleyen somut öğrenme yaşantıları olarak sunulmaktadır. Böylece bölüm, kuramsal tartışma ile uygulama önerilerini bir araya getiren bütüncül bir öğretmen eğitimi perspektifi geliştirmektedir. Sonuç olarak bölüm, öğretmen yetiştirme programlarının disiplinler arası, uygulama temelli, etik duyarlılığı yüksek, kapsayıcı ve dijital çağın gereklilikleriyle uyumlu biçimde yeniden yapılandırılmasını önermektedir.

Anahtar Kelimeler: 21. Yüzyıl Becerileri, Öğretmen Eğitimi, Dijital Okuryazarlık, Yapay Zekâ Okuryazarlığı, TPAB

Pektaş, R. (2026). 21. yy. becerileri ve öğretmen eğitimi. In F. M. Özbilen (Ed.), *Eğitim bilimlerinde yeni ufuklar* (pp. 207–236). Pen Academic Publishing. <https://doi.org/10.29329/penbook.36.9>

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz yüzyıl, insanlık tarihinin en hızlı ve en kapsamlı dönüşümlerine sahne olmaktadır. Toplumsal yapıların derinden değiştiği, ekonomik modellerin yeniden tanımlandığı ve teknolojik ilerlemelerin günlük hayatın her alanına nüfuz ettiği bu yeni dönem, bireylerin sahip olması gereken beceri setlerini de köklü bir şekilde dönüştürmektedir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna, ardından da yapay zekâ ve otomasyonun şekillendirdiği süper akıllı topluma doğru yaşanan bu evrim, eğitim sistemleri üzerinde benzeri görülmemiş bir baskı oluşturmaktadır. Geleneksel eğitim anlayışının temelini oluşturan, öğretmen merkezli ve standart bilgilerin aktarımına dayalı model, bu yeni çağın dinamik, karmaşık ve öngörülemez sorunlarıyla başa çıkabilecek bireyler yetiştirme konusunda yetersiz kalmaktadır. Tam da bu noktada, bireylerin yalnızca akademik bilgiyle değil, bu bilgiyi kullanma, dönüştürme ve yeni durumlara uyarlama becerileriyle donatılmasını ifade eden "21. yüzyıl becerileri" kavramı, eğitim tartışmalarının merkezine yerleşmiştir. Bu dönüşüm, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve beceri çerçevelerini de temelden etkilemektedir.

Mishra ve Koehler'in (2006) teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) modeli, uzun yıllar öğretmen yeterliklerini anlamlandırmada temel çerçeve olmuştur. Ancak üreten yapay zekânın eğitime hızla nüfuz etmesi, bu modelin güncellenmesini zorunlu kılmıştır. Ng ve diğerleri (2023), yapay zekâ okuryazarlığını TPAB çerçevesine entegre ederek, öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını pedagojik amaçlarla seçme, uyarlama ve etik sonuçlarını sorgulama yetkinliklerinin ayrı bir yeterlik alanı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Çelik (2023), Intelligent-TPACK (I-TPACK) modeliyle, yapay zekânın otonom karar verme ve veriye dayalı öğrenme gibi kendine özgü doğasını kapsayan yeni bilgi alanları tanımlamış; bu modele 'etik bilgi' bileşenini ekleyerek öğretmenlerin adalet, şeffaflık ve veri gizliliği konularında eleştirel farkındalık geliştirmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu yeni modeller, öğretmen eğitimi programlarının yalnızca teknoloji kullanım becerisi kazandırmasının yeterli olmadığını; öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını pedagojik amaçlarla seçme, uyarlama, değerlendirme ve etik sonuçlarını sorgulama yetkinlikleriyle donatılması gerektiğini göstermektedir (Çelik, 2023; Mishra & Koehler, 2006; UNESCO, 2024).

Peki, eğitim sistemlerini ve öğretmen yeterlik çerçevelerini bu denli köklü bir dönüşüme zorlayan 21. yüzyıl becerileri kavramı nasıl ortaya çıkmıştır? Bu kavramın ortaya çıkışı ve eğitim politikalarında giderek daha fazla önem kazanması, küresel ölçekte yaşanan birkaç temel eğilimle yakından ilişkilidir. Bunların başında, şüphesiz, dijital

teknolojilerin ve özellikle yapay zekânın iş dünyasını ve sosyal yaşamı neredeyse tamamen yeniden yapılandırması gelmektedir. Rutin ve tekrarlayan görevlerin otomasyonu, iş gücü piyasasında yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve karmaşık iletişim gibi ileri bilişsel ve sosyo-duygusal becerilere olan talebi olağanüstü artırmıştır. Bu becerilerin bir "seçenek" olmaktan çıkıp bir "zorunluluk" haline gelmesinin ardında yatan nedenler çok boyutludur. İlk olarak, ekonomik boyutta, bireylerin değişen iş gücü piyasasında rekabet edebilmeleri ve istihdam edilebilirliklerini sürdürebilmeleri için bu becerilere sahip olmaları bir ön koşul haline gelmiştir. İlişkili Yetişkin Becerileri Anketi'nin sonuçları, okuryazarlık ve problem çözme gibi temel ve ileri becerilerdeki yeterliklerin hem ekonomik sonuçlarla hem de toplumsal refahla yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Stijepic, 2020). Rapor, beceri seviyelerindeki boşlukların altını çizerek, eğitim sistemlerinin hızla değişen iş gücünün talepleriyle uyumlu hale getirilmesi için proaktif bir yaklaşım çağrısında bulunmaktadır (OECD, 2019). İkinci olarak, toplumsal boyutta, dijital çağın getirdiği bilgi çarpıtma, kutuplaşma ve sosyal uyum sorunlarıyla başa çıkmada medya okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve kültürlerarası iletişim gibi beceriler önemli bir işleve sahiptir. Üçüncü olarak, teknolojik boyutta, yapay zekâ ve otomasyonun rutin bilişsel görevleri üstlenmesiyle birlikte yaratıcılık, empati ve iş birliği gibi insana özgü becerilerin değeri belirgin biçimde artmıştır. Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerileri artık yalnızca iş bulmak için değil, anlamlı bir yaşam sürmek, demokratik süreçlere aktif olarak katılmak ve küresel zorluklara çözüm üretmek için de birer vatandaşlık yetkinliği olarak görülmelidir.

Bununla birlikte, 21. yüzyıl becerilerine atfedilen bu önem, akademik çevrelerde giderek artan eleştirel sorgulamalarla karşılaşmaktadır. Wheelahan ve meslektaşları (2022) tarafından ortaya konan beceri fetişizmi (skills fetish) eleştirisi bu becerilerin insan sermayesi kuramının normatif bir dayatması haline geldiğini ileri sürmektedir. Yazarlara göre, 1960'larda bireylerin neden eğitime yatırım yaptığını açıklayan betimleyici bir teori olan insan sermayesi kuramı, 2000'lerden sonra eğitim politikalarını ve fonlamayı doğrudan belirleyen buyurucu bir anlayışa dönüşmüştür. Bu eleştirel perspektif, 21. yüzyıl becerileri söyleminin üç temel sorunu barındırdığına işaret etmektedir: İlk olarak, beceriler uygulayıcılarından ve sosyal bağamlarından koparılarak bireyselleştirilmekte, bölünebilir ve değiştirilebilir metalar olarak yeniden tanımlanmaktadır. İkinci olarak, problem çözme gibi beceriler bağlamdan bağımsız, evrensel yetkinlikler olarak sunulmakta; oysa bu beceriler disipline, kültüre ve sosyal ortama özgü bağlamlarda anlam kazanmaktadır. Üçüncü olarak, eğitimin amacı giderek daralarak iş için beceriye indirgenmekte; bireyin entelektüel ve kültürel gelişimi,

eleştirel vatandaşlık ve insani gelişim gibi eğitimin kadim amaçları arka plana itilmektedir. Bu eleştiriler ışığında, 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemine entegrasyonu tartışılırken, bunların yalnızca iş gücü piyasasının taleplerine indirgenmemesi; eğitimi insani gelişimin ve toplumsal adaletin bir aracı olmaktan çıkarıp ekonomik bir aygıtı dönüştürme riskine karşı uyanık olunması gerekmektedir.

Bu uluslararası düzeyde yaygın kabul gören bu yönelim, farklı uluslararası kuruluşların bu becerileri tanımlama ve çerçeveleme çabalarını beraberinde getirmiştir. Bu çerçeveler, farklı odak noktalarına ve terminolojilere sahip olsalar da özünde büyük ölçüde örtüşen bir vizyonu paylaşırlar. En bilinen modellerden biri, Amerika Birleşik Devletleri'nde eğitim ve iş dünyası liderlerini bir araya getiren 21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık (Partnership for 21st Century Skills, 2009) tarafından geliştirilmiştir. P21 çerçevesi, temel akademik bilginin üzerine inşa edilen ve '4C' olarak da bilinen dört temel beceriyi -Eleştirel Düşünme (Critical Thinking), Yaratıcılık (Creativity), İş Birliği (Collaboration) ve İletişim (Communication)- merkeze alır ve bunları yaşam ve kariyer becerileri ile bilgi, medya ve teknoloji becerileriyle bütünleştirir (Qadir ve ark., 2020). 2024 sonrası literatürde, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığının kapsamına yapay zekâ okuryazarlığı da eklenmiş; MacCallum ve meslektaşlarının (2026) geliştirdiği Öğrenci Yapay Zeka Okuryazarlığı (SAIL) çerçevesi özellikle öğretmen eğitiminde bu becerinin ayrı bir yeterlik alanı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Arslan (2020), Cisco, Intel ve Microsoft tarafından desteklenen ATC21S projesine atıfla, bu becerilerin dört ana kategoride ele alındığını belirtmektedir: düşünme yolları (yaratıcılık, eleştirel düşünme), çalışma yolları (iletişim, iş birliği), dünyayı anlama araçları (Bilgi ve İletişim Teknolojileri okuryazarlığı) ve dünyayla etkileşim yolları (yerel ve küresel vatandaşlık).

OECD'nin yaklaşımı ise daha çok, bireylerin karmaşık problemleri çözmek için bilgi, beceri, tutum ve değerleri harekete geçirme kapasitesi olarak tanımladığı yetkinliklere odaklanır ve 2030 Eğitim Pusulasında öğrenci eylemliliğini ve dönüşümsel yetkinlikleri ön plana çıkarır (OECD, 2019a, 2019b). UNESCO ise sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak, küresel vatandaşlık ve kültürlerarası anlayış becerilerine özel bir vurgu yapar (UNESCO, 2015, 2018). Tüm bu farklı çerçevelerin kesişim noktasına bakıldığında, özellikle 4C becerileri olarak adlandırılan setin ve dijital okuryazarlığın, tüm modellerde ortak payda olarak öne çıktığı görülmektedir (Siddiq & Scherer, 2017). Endonezya'daki fen bilgisi öğretmen adayları için yapılan Delphi çalışması da bu ortak paydayı teyit ederek, 4C ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) becerilerinin 21. yüzyıl eğitiminin ayrılmaz bir parçası olduğunu göstermiştir (Afandi

ve ark., 2019). Bununla birlikte, bu küresel çerçevelerin sunduğu uzlaşî görüntüsü, akademik çevrelerde giderek artan eleştirel sorgulamalarla karşılaşmaktadır. Bu eleştirel perspektifler, 21. yüzyıl beceri çerçevelerinin yerel kültürel bağlamlar ve farklı bilgi sistemleriyle uyumlu bir şekilde ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bu noktada, belirlenen bu yeni beceri setlerinin bireylere nasıl kazandırılacağı sorusu, odağı kaçınılmaz olarak öğretmenlere ve öğretmen eğitime çevirir. Bir eğitim sisteminin kalitesi, öğretmenlerinin kalitesini aşamaz (Donkor & Banki, 2017). Bu basit ama güçlü gerçek, 21. yüzyıl becerilerinin eğitime entegrasyonunda en kritik rolün öğretmenlere düştüğü anlamına gelir. Bir öğretmenin, kendisinin bizzat sahip olmadığı becerileri öğrencilerine kazandırması düşünülemez. Bu durum, öğretmen eğitimi, tüm bu tartışmanın merkezinde yer alan bir dönüşümün başat aktörü haline getirmektedir. Geleneksel olarak konu alan bilgisi ve pedagojik formasyon üzerine kurulu öğretmen eğitimi programları, artık öğretmen adaylarını bu yeni beceri setleriyle donatmak ve en önemlisi, bu becerileri kendi sınıflarında nasıl geliştirebilecekleri konusunda yetkinleştirmek gibi hayati bir sorumlulukla karşı karşıyadır. Bu bölüm, tam da bu gereklilikten yola çıkarak, 21. yüzyıl becerilerinin kapsamlı bir tanımını yapmayı, öğretmen eğitimiyle olan kritik ilişkisini tartışmayı ve sınıf içi uygulamalara nasıl somut olarak entegre edilebileceğini örneklerle sunmayı amaçlamaktadır. Son olarak, bu becerilerin öğretmenlik mesleğinde yaratacağı paradigmatik dönüşümü ve geleceğe dönük politika önerilerini tartışarak sonlanacaktır.

2. 21. Yüzyıl Becerileri: Tanımlar, Sınıflandırmalar ve Kapsam

21. yüzyıl becerileri, tek bir tanıma indirgenemeyecek kadar karmaşık, çok boyutlu ve disiplinler arası bir yetkinlikler bütünüdür ifade eder. En genel anlamıyla, bireylerin bilgi çağında başarılı, üretken ve uyumlu bir yaşam sürebilmeleri için gerekli olan bilgi, beceri, tutum ve değerlerin bir bileşimidir (Voogt & Roblin, 2012). Bu beceriler, akademik bilginin ötesine geçerek, gerçek dünyadaki karmaşık sorunlara uygulanmasını sağlayan üst düzey düşünme, etkili iletişim ve sosyal etkileşim kapasitelerini kapsar (Dede, 2010). Bölümün girişinde bahsi geçen farklı uluslararası çerçeveler göz önüne alındığında, bu becerileri üç ana başlık altında sınıflandırmak, konuyu sistematik bir şekilde incelemek için işlevsel bir yol sunar: (1) Öğrenme ve İnovasyon Becerileri, (2) Dijital Okuryazarlık Becerileri ve (3) Yaşam ve Kariyer Becerileri. Bu sınıflandırma,

en yaygın kabul gören P21 çerçevesine dayanmakla birlikte, diğer modellerin güçlü yanlarını da kapsayıcı bir nitelik taşır (Budhrani ve ark., 2018).

2.1. Öğrenme ve İnovasyon Becerileri (4C)

Bilgi toplumunda başarının anahtarı olarak görülen ve sıklıkla ‘4C’ olarak anılan bu beceri seti, eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık ve inovasyon, iş birliği ve iletişim olmak üzere birbiriyle sıkı sıkıya bağlı dört temel yetkinlikten oluşur (Budhrani ve ark., 2018; Goto & Goto, 2026). Bu beceriler, öğrencileri yalnızca bilgi tüketicisi olmaktan çıkarıp, bilgiyi analiz eden, sorgulayan, sentezleyen ve yeni bilgi üreten bireyler haline getirme potansiyeli taşıdığı için öğrenme ve inovasyon başlığı altında toplanmıştır (Budhrani ve ark., 2018; Saimon ve ark., 2023). Bununla birlikte, 4C becerilerinin bu denli merkezi bir konuma yerleştirilmesi, akademik çevrelerde eleştirel sorgulamalara da konu olmaktadır. Dahası, eğitimin amacının giderek iş için beceriye indirgenmesi, bireyin entelektüel ve kültürel gelişimi *Bildung*, eleştirel vatandaşlık ve insani gelişim gibi eğitimin kadim amaçlarını arka plana itme riski taşımaktadır (Biesta, 2002). Bu eleştirel perspektif, 4C becerilerinin eğitim programlarına entegrasyonunda, bunların yalnızca ekonomik işlevselliğe indirgenmemesi; bireyin çok yönlü gelişimini merkeze alan daha bütüncül bir pedagojik anlayışla ele alınması gerektiğini hatırlatmaktadır.

Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme: Eleştirel düşünme, bir konu hakkında kanıta dayalı ve gerekçelendirilmiş bir yargıya varmak için kanıtları analiz etme, farklı bakış açılarını değerlendirme ve önyargıları fark etme becerisidir (Bunt & Gouws, 2020; Loyens ve ark., 2023). Bu, yalnızca bir argümanın doğruluğunu sorgulamak değil, aynı zamanda argümanı oluşturan bileşenleri (iddia, kanıt, varsayım, çıkarım) parçalara ayırabilmeyi ve aralarındaki mantıksal ilişkiyi değerlendirebilmeyi gerektirir (Bunt & Gouws, 2020). Problem çözme ise eleştirel düşünmenin eyleme dökülmüş halidir; bireyin karşılaştığı iyi yapılandırılmamış, karmaşık bir sorunu tanımlama, olası çözüm yolları üretme, bu yolları test etme ve en uygun çözümü uygulama sürecidir (Çukurova ve ark., 2018). Eğitim bağlamında, eleştirel düşünme becerisine sahip bir öğrenci, İngilizce veya Türkçe dersinde okuduğu bir metnin yazarının bakış açısını ve olası önyargılarını sorgulayabilirken; problem çözme becerisi sayesinde, fen bilimleri dersinde gerçek yaşamdan alınmış bir çevre sorununa disiplinler arası bir yaklaşımla çözüm alternatifleri geliştirebilir.

Yaratıcılık ve İnovasyon: Yaratıcılık, yeni, özgün ve bir bağlamda değerli olan fikirler veya ürünler ortaya koyma becerisidir (Gross, 2023; Romero ve ark., 2019). Yaygın kanının aksine, yalnızca sanatsal alanlarla sınırlı değildir; bilimden mühendisliğe, iş dünyasından sosyal ilişkilere kadar her alanda yenilikçi çözümlerin temelidir. Nitekim Lu ve meslektaşlarının (2022) STEAM eğitimi üzerine yaptığı ampirik çalışma, proje tabanlı öğrenme yoluyla yaratıcılığın bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarında da geliştirilebileceğini ortaya koyarak bu çok yönlülüğü desteklemektedir. İnovasyon ise yaratıcı fikirlerin pratiğe dökülerek somut bir değere, sürece veya ürüne dönüştürülmesi sürecini ifade eder (Hassani ve ark., 2017; Mkhavale & Ntshakala, 2018). Bu iki kavram, birbirini tamamlayan bir döngü oluşturur; yaratıcılık fikir üretimiyle, inovasyon ise bu fikirlerin uygulanabilir değere dönüştürülmesiyle ilişkilidir. Shu ve meslektaşları (2020) tarafından geliştirilen yaratıcılık, inovasyon ve girişimcilik eğitimi çerçevesi de bu ilişkiyi düşünenden uygulayıcıya (from thinker to doer) modeliyle kavramsallaştırmakta; yaratıcılığı fikir üretme aşaması, inovasyonu ise bu fikirlerin uygulanarak somut değere dönüştüğü aşama olarak tanımlamaktadır. Eğitimde yaratıcılığı teşvik etmek, öğrencilere risk alma, hata yapmaktan korkmama, belirsizliğe tolerans gösterme ve farklı fikirleri birleştirerek yeni sentezlere ulaşma fırsatı sunmak anlamına gelir. Beyin fırtınası, tasarım odaklı düşünme ve senaryo temelli öğrenme gibi yöntemler bu becerilerin gelişimini destekler. Högsdal ve Grundmeier'in (2021) öğretmen eğitiminde tasarım odaklı düşünmenin entegrasyonuna yönelik araştırması, bu yöntemin yaratıcılık, problem çözme ve iş birlikli çalışma açısından pedagojik potansiyel taşıdığını göstermiştir. Lu ve meslektaşlarının (2022) çalışması ise proje tabanlı öğrenme ve beyin fırtınası gibi stratejilerin yaratıcı düşünmeyi olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

İş Birliği: İş birliği, ortak bir hedefe ulaşmak için bir grup içinde sorumluluğu paylaşarak, her bir üyenin bilgi ve becerisini grubun yararına sunması ve uzlaşısı içinde çalışması sürecidir. Günümüzün karmaşık sorunları, çoğu zaman tek bir disiplinin veya bireyin çözebileceğinin çok ötesindedir; bu durum, farklı uzmanlıklara sahip bireylerin uyum içinde ve sinerji yaratarak çalışmasını zorunlu kılar. Bu beceri, yalnızca görevleri paylaşmayı değil, aynı zamanda farklı görüşlere saygı duymayı, yapıcı geri bildirim vermeyi ve almayı, çatışmaları yönetmeyi ve kolektif zekâyı harekete geçirmeyi içerir. Eğitim ortamlarında iş birlikli öğrenme teknikleri, proje tabanlı öğrenme ve akran değerlendirmesi, bu beceriyi geliştirmenin en etkili yolları arasında sayılır. Nitekim Chang ve Wongwatkit (2024) deneysel çalışmalarında, akran değerlendirme temelli proje öğrenme yaklaşımının üniversite öğrencilerinin iş birliği, iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini anlamlı düzeyde artırdığını; Subiyantoro ve meslektaşlarının

(2024) araştırması ise iş birlikli çevrimiçi proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin iş birliği becerilerini ve katılımını olumlu yönde etkilediğini öğrencilerin algılarına göre iş birliği becerilerini ve katılımı desteklediğini göstermiştir.

İletişim: İletişim, düşünceleri, fikirleri ve bilgileri farklı ortam ve formatları kullanarak (sözlü, yazılı, sözsüz, dijital) açık, etkili ve amaca uygun bir şekilde ifade edebilme ve karşı tarafın mesajını doğru bir şekilde çözümleyebilme becerisidir (Morreale ve ark., 2017). Bu bağlamda 21. yüzyılda iletişim, çok dilli ve çok kültürlü ortamlarda, farklı dijital platformlar aracılığıyla ve farklı kitlelere hitap ederek gerçekleşmektedir. Bu nedenle, etkili iletişim, yalnızca dil bilgisi kurallarına hâkim olmayı değil, aynı zamanda dinleme, empati kurma, ikna etme, hikâye anlatma ve hedef kitleye uygun bir üslup seçme gibi üst düzey becerileri de gerektirir. Bu dört beceri birbirinden bağımsız değildir; aksine, aralarında dinamik ve sinerjik bir ilişki vardır. Örneğin, iş birlikli bir proje, ekip üyeleri arasında etkili bir iletişim olmadan başarıya ulaşamaz. Benzer şekilde, ekip çalışmasıyla ortaya çıkan yaratıcı bir çözüm, eleştirel düşünme filtresinden geçirilerek rafine edilir ve en etkili şekilde iletişim becerileri kullanılarak paydaşlara sunulur. Bu bütüncül yapı, 4C becerilerinin eğitim programlarında birbirini besleyecek şekilde ve bütünleşmiş bir anlayışla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

2.2. Dijital Okuryazarlık Becerileri

Dijital teknolojilerin hayatımızın her alanına nüfuz ettiği bir çağda, dijital okuryazarlık, temel bir okuryazarlık türü olmanın ötesine geçerek, sosyal ve ekonomik katılımın bir ön koşulu haline gelmiştir. Dijital okuryazarlık, yaygın olarak yanlış anlaşıldığı gibi yalnızca bir yazılımı veya cihazı kullanabilme becerisi değildir. Çok daha kapsamlı ve katmanlı bir yapıya sahiptir (Martin, 2006; Ng, 2012). Bu bütüncül çerçeve, üç temel okuryazarlık alanını kapsar: Bilgi Okuryazarlığı, Medya Okuryazarlığı ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Okuryazarlığı (Koltay, 2011). Bununla birlikte, yapay zekânın eğitim, iş ve gündelik yaşamın her alanına hızla entegre olması, bu çerçeveye yeni bir boyutun eklenmesini zorunlu kılmıştır. Ng ve meslektaşlarının (2023); yapay zekâ okuryazarlığını (AI literacy) bilme ve anlama, kullanma ve uygulama, değerlendirme ve yaratma ile etik konular olmak üzere dört temel boyutta kavramsallaştırmıştır. Bu çerçeve, bireylerin yapay zekâ araçlarını etkili bir şekilde kullanabilmesinin (örneğin prompt yazma becerisi) ötesinde, bu teknolojilerin sonuçlarını eleştirel bir şekilde değerlendirebilmesini ve önyargı, adalet, şeffaflık gibi etik boyutları sorgulayabilmesini de kapsamaktadır. Dolayısıyla, günümüzde dijital okuryazarlık; bilgi, medya ve BİT okuryazarlığına ek olarak yapay zekâ okuryazarlığını

da içeren dört temel sacayağı üzerinde yükselen, dinamik ve çok boyutlu bir yetkinlik alanı olarak yeniden tanımlanmalıdır.

Bilgi Okuryazarlığı: Bilgi okuryazarlığı, bilgiye duyulan ihtiyacı tanıma, bu bilgiyi bulma, bulunan bilginin doğruluğunu, güvenilirliğini ve güncelliğini değerlendirme ve bu bilgiyi etik kurallar çerçevesinde kullanarak belirli bir amaca yönelik olarak sentezleme becerisidir (Association of College and Research Libraries [ACRL], 2016). Dijital çağda bilgi kirliliği ve dezenformasyonla mücadelede temel araçlardan biri olarak değerlendirilebilir. Bilgi okuryazarı bir birey, internette karşılaştığı bir haberin kaynağını sorgular, farklı kaynaklardan teyit eder, verilerin nasıl manipüle edilebileceğini bilir ve bilgiyi kullanırken intihal gibi etik ihlallerden kaçınır.

Medya Okuryazarlığı: Medya okuryazarlığı, medya mesajlarının (haber, reklam, film, sosyal medya içeriği) neden, kim tarafından ve hangi teknikler kullanılarak üretildiğini eleştirel bir gözle analiz etme becerisidir (Akçayoğlu & Dağgöl, 2019). Bu beceri, bireyin medya tarafından sunulan içeriğin pasif bir tüketicisi olmaktan çıkıp, aktif ve bilinçli bir çözümleyicisi haline gelmesini sağlar. Medya mesajlarının kitleleri yönlendirme, belirli kalıp yargıları pekiştirme veya ticari çıkarlar için kullanılma potansiyelini fark etmeyi içerir.

BİT Okuryazarlığı: BİT okuryazarlığı, teknolojik araçları ve dijital platformları bir amaca ulaşmak için etkili, verimli ve uygun bir şekilde kullanma becerisidir (Pettersson, 2018). Bu, bir metin işlemciyi, hesap tablosunu veya sunum yazılımını kullanmanın ötesinde, çevrimiçi iş birlikli çalışma platformlarını kullanmayı, dijital içerik üretmeyi, kodlama ve algoritmik düşünme temellerini anlamayı ve çevrimiçi ortamda güvenliğini sağlama becerilerini kapsar (Tınmaz ve ark., 2022).

Dijital okuryazarlığın bu üç boyutu, teknolojinin etik, güvenli ve bilinçli kullanımını merkeze alan bir bütün oluşturur (Schmitz ve ark., 2024). Bir öğrencinin bir arama motorunu kullanarak bilgiye ulaşabilmesi (BİT okuryazarlığı), ulaştığı bilginin kaynağını ve güvenilirliğini değerlendirebilmesi (bilgi okuryazarlığı) ve bu bilgiyi içeren bir dijital içeriği (örneğin bir infografik veya video) hangi amaçla, nasıl bir bağlamda sunacağına karar verebilmesi (medya okuryazarlığı), bu bütüncül yapının bir örneğidir. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması, onların dijital dünyada yalnızca tüketici değil, aynı zamanda sorumlu, etik ve üretken birer dijital vatandaş olmalarını sağlayacaktır.

2.3. Yaşam ve Kariyer Becerileri

Öğrenme, inovasyon ve dijital okuryazarlık becerileri, hızla değişen bir dünyada bireyin başarılı olabilmesi için tek başına yeterli değildir. Bu bilişsel ve teknik beceriler, bireyin duygusal, sosyal ve kişisel yetkinlikleriyle harmanlanmadığı sürece potansiyeli sınırlı kalır. İşte bu noktada, bireyin değişime uyum sağlamasına, kariyerini yönetmesine ve üretken bir yaşam sürmesine imkân tanıyan ‘Yaşam ve Kariyer Becerileri’ devreye girer. Bu beceri seti; esneklik ve uyum, girişimcilik ve öz yönlendirme, sosyal ve kültürlerarası beceriler ile üretkenlik ve hesap verebilirlik gibi temel yetkinlikleri içerir (Budhrani ve ark., 2018).

Esneklik ve Uyum Sağlayabilirlik: Bu beceri, bireyin değişen rollere, iş bağlamlarına, programlara ve önceliklere uyum sağlama kapasitesini ifade eder. Karmaşık, belirsiz ve sürekli değişen durumlarda etkili bir şekilde çalışabilmeyi, belirsizliğe tolerans gösterebilmeyi ve geri bildirimler ışığında tutum ve davranışlarını değiştirebilmeyi içerir. Bu becerinin kuramsal temelleri, büyük ölçüde psikolojik dayanıklılık ve bilişsel esneklik kavramlarına dayanır (Schäfer ve ark., 2022). Eğitimde bu beceriyi geliştirmek için öğrencilere farklı roller üstlenebilecekleri, gerçek yaşamın belirsizliklerini içeren senaryolarla karşılaşabilecekleri ve başarısızlıktan ders çıkarmayı öğrenebilecekleri proje tabanlı öğrenme ortamları sunmak kritik öneme sahiptir.

Girişimcilik ve Öz Yönlendirme: Girişimcilik, yalnızca iş kurmakla ilgili değildir; bir fırsatı görme, inisiyatif alma ve bu fırsatı somut bir değere dönüştürmek için proaktif bir tutum sergileme becerisidir. Öz yönlendirme ise bireyin kendi öğrenme ihtiyaçlarını tanımlaması, bu doğrultuda hedefler koyması, zamanını ve kaynaklarını yönetmesi ve kendi performansını izleyerek kendini motive etmesi sürecidir. Öz düzenlemeli öğrenme kuramları bu becerinin teorik çerçevesini oluşturur (Adinda & Mohib, 2020). Öz yönlendirme becerisi yüksek bir öğrenci, öğrenmesinin kontrolünü eline alır, sadece kendisine verilen görevleri yerine getiren pasif bir alıcı değil, öğrenme sürecinin aktif bir faili olur. Bu beceri, özellikle yaşam boyu öğrenmenin bir zorunluluk olduğu 21. yüzyılda vazgeçilmezdir.

Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler: Küreselleşmenin etkisiyle giderek çeşitlenen toplumlarda ve iş ortamlarında, farklı kültürlerden, sosyo-ekonomik altyapılardan ve inançlardan gelen insanlarla etkili ve saygılı bir şekilde etkileşim kurabilme becerisi hayati bir önem taşır. Bu beceri, kültürel farkındalık ve empati yeteneğinin yanı sıra, kendi kültürel varsayımlarının farkında olmayı (kültürel öz-farkındalık) ve kültürlerarası ortamlarda uygun davranışlar sergileyebilmeyi içerir. Bu becerinin

eğitimle geliştirilmesi, öğrencilere farklı kültürleri tanıma, iş birliği yapma ve kültürlerarası diyaloga girme fırsatları sunan zenginleştirilmiş öğrenme yaşantılarıyla mümkün olur (Deardorff, 2006).

Üretkenlik ve Hesap Verebilirlik: Bu beceri, bireyin belirli bir süre içinde, beklenen kalite standartlarında bir işi veya projeyi tamamlayabilme yeteneğini ifade eder. Hedef belirleme, önceliklendirme, zaman yönetimi ve planlama gibi alt becerileri içerir. Hesap verebilirlik ise yapılan işin sonuçlarının sorumluluğunu üstlenme, hatalardan ders alma ve etik ilkelere bağlı kalma anlamına gelir. Profesyonel iş yaşamının temel değerlerinden olan bu beceriler, öğrencilere okul yıllarında, teslim tarihleri olan ve belirli kalite kriterlerine göre değerlendirilen görevler ve projeler aracılığıyla kazandırılabilir. Bu, aynı zamanda karakter eğitiminin de önemli bir parçasıdır (Partnership for 21st Century Skills, 2009).

Bu yaşam ve kariyer becerileri, öğrenme ve inovasyon becerilerini tamamlayarak bireyin çok yönlü ve bütüncül bir gelişim göstermesini sağlar. Bununla birlikte, bu beceri setleri arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi, yalnızca iş gücü piyasasının talepleri çerçevesinde değil, eğitimin daha geniş insani amaçları bağlamında da değerlendirilmelidir. Wheelahan ve meslektaşları (2022), beceri fetişizmi eleştirisiyle, bu tür çerçevelerin becerileri sosyal bağlamlarından kopararak bireyselleştirilmiş, alınıp satılabilir metalara dönüştürme riskine dikkat çekmektedir. Bu eleştirel perspektif, yaşam ve kariyer becerilerinin yalnızca ekonomik işlevsellik için değil, bireyin bütüncül gelişimi için ele alınması gerektiğini hatırlatmaktadır. Bir problem çözücü ne kadar yaratıcı ve eleştirel düşünürse düşünsün, eğer öz yönlendirme ve üretkenlik becerilerinden yoksunsa, çözümlerini hayata geçirme konusunda başarısız olacaktır. Benzer şekilde, mükemmel bir iletişimci, eğer kültürlerarası duyarlılığa sahip değilse, küresel bir ekipte çatışmalara ve yanlış anlamalara neden olabilir. Bu nedenle, 21. yüzyıl becerilerini yalnızca bilişsel boyuta indirgeyen yaklaşımlar eksik kalmakta; bu becerilerin duyuşsal, sosyal ve etik boyutlarıyla birlikte ele alınması gerekmektedir. Nitekim öğretmenlerin zihniyet odaklı mesleki gelişimine yönelik araştırma, bu bütüncül yaklaşımı ampirik olarak desteklemekte; mesleki gelişimin yalnızca bilişsel değil, duyuşsal, sosyal ve psikomotor boyutları da kapsaması gerektiğini ortaya koymaktadır (Huynh ve ark., 2025).

3. Öğretmen Eğitiminde 21. Yüzyıl Becerilerinin Önemi

21. yüzyıl becerilerinin tanımı, kapsamı ve bireylerin akademik, mesleki ve toplumsal gelişimi açısından taşıdığı önem, eğitim sistemlerinin bu becerileri daha merkezi biçimde ele almasını gerekli kılmaktadır. Ancak bu makro düzeydeki hedef, sınıfın kapısından içeri girildiğinde anlamını yitirme riski taşır; zira eğitimdeki herhangi bir reformun başarısı, nihai olarak onu uygulayacak olan öğretmenin bilgi, beceri ve inançlarına bağlıdır. Bu gerçeklikten hareketle, 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemine entegrasyonunda en kritik ve belirleyici unsurlardan biri öğretmen eğitimidir. Mevcut öğretmen eğitimi programlarının bu yeni beceri setlerini kazandırmadaki yetersizlikleri, bu alandaki en temel yapısal sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yetersizliğin temelinde, öğretmen eğitimi programlarının hâlâ büyük ölçüde geleneksel Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesiyle sınırlı kalması yatmaktadır. Oysa Ng ve diğerleri (2023), yapay zekâ yeterliliği için TPAB çerçevesini yenileyerek öğretmen eğitiminde yapay zekâ okuryazarlığının ayrı bir yeterlik alanı olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuş; Çelik (2023) ise Intelligent-TPACK (I-TPACK) modeliyle, öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını etik boyutlarıyla birlikte değerlendirebilme yetkinliğine dikkat çekmiştir. Bu yeni yeterlik alanlarının mevcut programlara entegre edilmemiş olması, öğretmen adaylarının hızla dönüşen dijital ekosisteme hazırlıksız yakalanmasına yol açmakta ve 21. yüzyıl becerilerini sınıflara taşıma kapasitelerini sınırlandırmaktadır.

Geleneksel öğretmen eğitimi programları, büyük ölçüde, istikrarlı ve öngörülebilir bir dünyada, bilginin aktarıcısı olan bir öğretmen modeli üzerine kurgulanmıştır. Bu programlar genellikle, birbiriyle bağlantısız derslerin ayrı ayrı okutulduğu, öğrenci merkezli pedagojilerin teoride anlatılıp uygulamada geleneksel yöntemlerin model alındığı, iş birliğinden çok bireysel başarıya odaklanan ve teknolojinin ayrı bir ders veya araç olarak görüldüğü bir yapıya sahiptir. Bu durum, öğretmen adaylarının kendi öğrenme deneyimlerinde 4C becerilerini deneyimleme ve içselleştirme fırsatı bulamamalarına yol açmaktadır. Ajani'nin (2026) kırsal bir üniversitedeki öğretmen eğitimi müfredatının 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelediği güncel araştırma, bu sorunun altını çizmektedir. Çalışma, öğretmen adaylarının iş birlikli ve iletişim becerilerinin müfredata orta düzeyde entegre edilmesine rağmen, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinin modüller arasında eşitsiz bir şekilde ve yetersiz düzeyde entegre olduğunu ortaya koymuştur. Dahası, dijital altyapı yetersizliği, sınırlı mesleki gelişim imkânları ve BİT kaynaklarına erişimdeki eşitsizlikler gibi sistemik darboğazların, bu

becerilerin yaygın biçimde kazandırılmasını güçleştiren temel etkenler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, sorunun sadece müfredat içeriğiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda kurumsal kaynaklar, öğretim üyelerinin yeterlikleri ve hâkim eğitim felsefesiyle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Türkiye’de dijital araçların yaratıcılık ve yazma motivasyonunu destekleyebileceğine ilişkin bir sınıf içi uygulama örneği olan Kızıltaş ve Kultaş’ın (2025) Web 2.0 araçlarının ilkökul öğrencilerinin yazma motivasyonu ve yaratıcı yazma becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri yarı deneysel çalışma, dijital araçların pedagojik olarak yapılandırıldığında yaratıcılık, üretkenlik ve öğrenme motivasyonunu destekleyebileceğini göstermektedir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinin yalnızca müfredat içeriğiyle sınırlı olmadığı; öğretmen yeterlikleri, dijital altyapı, pedagojik tasarım, uygulama olanakları ve kurumsal destek mekanizmalarıyla bütüncül biçimde ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Bir öğretmen, bu becerilere bizzat sahip olmadan, onları sınıfına taşıyabilmesi ve öğrencilerine kazandırabilmesi pedagojik bir çelişkidir. Bu durum, birkaç temel eğitim ilkesiyle açıklanabilir. İlk olarak, **öğretmen yeterlikleri** ilkesi gereği, bir öğretmenin öğretmekle yükümlü olduğu bir beceriyi tam anlamıyla kavraması gerekir. Eleştirel düşünmenin ne olduğunu tanımlayabilen ancak kendi ders planlamasında veya karşılaştığı pedagojik sorunlarda eleştirel düşünme süreçlerini kullanamayan bir öğretmenin, bu beceriyi öğrencilerine kazandırması beklenemez. İkinci ve belki daha önemli ilke, **gizil müfredat** ve **rol model alma** ile ilgilidir. Öğrenciler, öğretmenlerinin ne söylediğinden ziyade ne yaptığını öğrenirler. Nitekim Lunenberg ve meslektaşları (2007), öğretmen eğitiminde modellemenin (modelling) önemini vurgulayarak, öğretmen eğitimcilerinin öğretmen adaylarına kazandırmak istedikleri davranışları bizzat sergilemelerinin, bu davranışların içselleştirilmesinde en etkili yol olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmenin sınıf içindeki tutumu, sorunlara yaklaşımı, teknolojiyi kullanma biçimi, iletişim tarzı ve iş birliğine açıklığı, öğrencilere doğrudan bir rol model teşkil eder. Uerz ve meslektaşları (2018), öğretmenin teknolojiye kapalı ve sorgulamadan uzak bir profil sergilemesi durumunda müfredatta ne kadar 4C becerisi yazsa bile öğrenciler için en güçlü gizil mesaj, bu becerilerin aslında önemli olmadığı yönünde olacağını vurgulamaktadır. Bu nedenle, öğretmen eğitimi programları, 21. yüzyıl becerilerinin yaşayan bir laboratuvarı haline gelmelidir. Öğretmen adayları, iş birlikli projeler yaparak, eleştirel pedagojik yansımalar yazarak, yaratıcı ders materyalleri tasarlayarak ve dijital portfolyolar oluşturarak bu becerileri bizzat deneyimlemelidir.

Bu tespitler ışığında hem hizmet öncesi hem de hizmet içi öğretmen eğitimi programlarının köklü bir dönüşümden geçirilmesi gerekmektedir. **Hizmet öncesi eğitimde**, artık konu alan bilgisi ve genel pedagoji ağırlıklı parçalı yapının terk edilerek, 21. yüzyıl becerilerini merkeze alan bütünleşik, disiplinler arası ve uygulama ağırlıklı bir müfredat benimsenmelidir. Bu yeni müfredatta, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini (TPAB) geliştirecekleri, tasarım odaklı düşünme atölyelerine katılacakları, gerçek sınıf sorunlarını çözmeye yönelik projeler üretecekleri ve yoğun bir şekilde mikro-öğretim ve akran koçluğu yapacakları öğrenme yaşantılarına yer verilmelidir. **Hizmet içi eğitimde** ise, bir defaya mahsus seminerlerden oluşan geleneksel anlayış tamamen terk edilmelidir. Omariba ve Noah'ın (2026) Doğu Afrika bağlamındaki çalışmasında vurgulandığı gibi öğretmenlerin mesleki gelişimi sürekli, okul temelli, iş birlikçi ve yansıtıcı olmalıdır. Araştırma, dijital yeterlik entegrasyonunda ciddi boşluklar olduğunu ve kapsayıcı pedagoji ile uygulama deneyimlerinin sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Bu bulgudan hareketle, çevrimiçi öğrenme toplulukları ve öğretmen ağları aracılığıyla iyi uygulama örneklerinin paylaşılması, ders imecesi gibi iş birlikli mesleki gelişim modellerinin teşvik edilmesi ve her öğretmen için kişiselleştirilmiş bir mesleki gelişim yol haritası oluşturulması, bu dönüşümün temel taşları olmalıdır.

4. 21. Yüzyıl Becerilerinin Eğitim Bilimlerine Entegrasyonu: Sınıf İçi Uygulamalar

21. yüzyıl becerilerinin öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmesi, nihai hedef olan bu becerilerin öğrencilere kazandırılması için bir araçtır. Bu hedefe ulaşmanın yolu, bu becerilerin doğasına uygun, öğrenci merkezli pedagojik yaklaşımların sınıflarda hayata geçirilmesinden geçer. Geleneksel, doğrudan anlatıma dayalı öğretim yöntemleri, bilgi aktarımı için etkili olabilir; ancak eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği gibi üst düzey ve sosyal becerilerin geliştirilmesi için uygun değildir. Bu beceriler, sosyal yapılandırmacı öğrenme kuramlarına dayanan, öğrencinin aktif katılımını, akranlarıyla etkileşimini, bilgiyi keşfetmesini ve yapılandırmasını gerektiren öğrenme ortamlarında gelişir. Araştırmalar, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, iş birlikli öğrenme, sorgulama temelli öğrenme ve ters yüz edilmiş sınıf gibi yenilikçi pedagojik modellerin, 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini desteklemek için güçlü çerçeveler sunduğunu göstermektedir (Uysal, 2021). Bu bölümde, bu becerilerin geliştirilmesine yönelik, tüm branşlara uyarlanabilecek, araştırma temelli iki somut uygulama örneği detaylandırılacaktır.

Örnek 1: Kültürlerarası İletişim ve Empati için Yapılandırılmış İş Birlikli Öğrenme: Jigsaw Tekniği

Bu uygulama örneği, 21. yüzyılın en kritik becerilerinden olan sosyal ve kültürlerarası beceriler ile iletişim ve iş birliği becerilerini eş zamanlı olarak geliştirmeyi hedeflemektedir. Jigsaw (Birleştirme) tekniği, öğrencilerin belirli konu parçalarında uzmanlaşarak bilgilerini grup arkadaşlarıyla paylaştıkları; karşılıklı bağımlılık, akran öğretimi, aktif katılım ve iş birliğine dayalı öğrenme ilkeleri üzerine temellenen yapılandırılmış bir öğretim tekniğidir. Güncel sistematik derleme çalışmaları, Jigsaw tekniğinin farklı öğrenme bağlamlarında akademik ve sosyal öğrenme çıktıları açısından etkili bir iş birlikli öğrenme yaklaşımı olarak değerlendirildiğini göstermektedir (Orakcı, 2021; Vives ve ark., 2025). Divjak ve diğerlerinin (2022) belirttiği gibi, COVID-19 sonrası dönemde bu tür iş birlikli öğrenme teknikleri, harmanlanmış öğrenme ve ters yüz edilmiş sınıf modelleriyle entegre edilerek daha da etkili hale gelmektedir. Bu bağlamda, aşağıda sunulan Jigsaw uygulaması, geleneksel yüz yüze yapısını korumakla birlikte, uzman gruplarının araştırma aşamasında çevrimiçi kaynakların ve iş birlikli dijital platformların kullanımıyla zenginleştirilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Öğretmen, dersin bağlamına ve olanaklarına göre bu uygulamayı tamamen yüz yüze yürütebileceği gibi, araştırma aşamasını çevrimiçi ortama taşıyarak hibrit bir model de benimseyebilir. Aşağıda, farklı disiplinlere rahatlıkla uyarlanabilecek bir ders planı sunulmaktadır.

Dersin Adı: Farklı Coğrafyalarda Yaşamak: Kültürel Çeşitliliğe Bir Yolculuk

Hedef Kitle: Ortaokul öğrencileri (Uyarlanabilir)

Beceriler: İş birliği, İletişim, Eleştirel Düşünme, Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler

Ders Planı (90 dakika):

1. Aşama: Giriş ve Uzman Gruplarının Oluşturulması (20 dakika)

Öğretmen, derse öğrencilere şu temel soruyu sorarak başlar: *"Dünyanın farklı yerlerindeki insanların gündelik yaşamları neden birbirinden bu kadar farklıdır?"* Kısa bir beyin fırtınasının ardından sınıf, 4 kişilik asıl gruplara ayrılır. Her gruba, dünyanın farklı kültürel bölgelerinden biri (örneğin, Amazonlar, Japonya, Mali, Norveç) hakkında araştırma yapacakları söylenir. Daha sonra, tüm asıl grupların üyeleri numaralandırılır (1, 2, 3, 4) ve aynı numaraya sahip öğrenciler bir araya gelerek uzman gruplarını oluştururlar. Her uzman grubuna, kültürün farklı bir boyutunu araştırma görevi verilir:

- **Uzman Grup 1 (Coğrafya ve İklim):** Bölgenin coğrafi özellikleri, iklimi ve doğal kaynakları.
- **Uzman Grup 2 (Gündelik Yaşam ve Gelenekler):** Orada yaşayan insanların günlük rutinleri, yeme içme alışkanlıkları, kutlamaları ve gelenekleri.
- **Uzman Grup 3 (İletişim ve İfade):** Bölgede konuşulan diller, kullanılan yazı sistemleri, sanat, müzik ve hikâye anlatıcılığı.
- **Uzman Grup 4 (Zorluklar ve Değerler):** O toplumun karşı karşıya olduğu en büyük zorluklar ve en çok değer verdikleri şeyler (aile, topluluk, doğa, vb.).

Öğretmen, her uzman grubuna kaynak kitapçıkları, web siteleri veya videolar içeren bir araştırma kiti sağlar. Jigsaw tekniğinin bu aşaması, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmesini değil, aynı zamanda bu bilgiyi akranlarına en etkili şekilde nasıl aktaracaklarını planlamasını da gerektirmektedir (Guerra ve ark., 2020). Görevleri, kendi konularında derinlemesine bilgi edinmek ve bunu asıl gruplarındaki arkadaşlarına öğretecek şekilde yapılandırmaktır.

2. Aşama: Uzman Gruplarında Araştırma (25 dakika)

Uzman grupları, verilen kaynakları kullanarak ve birbirleriyle tartışarak konularını en iyi şekilde nasıl öğretebileceklerini planlarlar. Bu aşamada, öğretmen gruplar arasında dolaşarak soruları yanıtlar, öğrencilerin anladığından emin olur ve özellikle kültürel önyargıları fark etmeleri ve empati geliştirmeleri için rehberlik eder. Örneğin, Mali'deki bir gencin yaşamını araştırarak bir öğrencinin, kendi yaşamıyla karşılaştırma yaparken "garip" veya "ilkel" gibi yargılayıcı ifadeler kullanması durumunda, bu durumu farklılıklara saygı çerçevesinde tartışmak için müdahale eder.

3. Aşama: Asıl Gruplara Dönüş ve Öğretme (30 dakika)

Uzmanlar, kendi asıl gruplarına geri dönerler. Sırayla söz alarak, kendi uzmanlık alanlarındaki bilgileri grup arkadaşlarına öğretirler. Bu aşamada her öğrenci hem bir öğretmen hem de bir öğrencidir. Grubun başarısı, her bir üyenin sorumluluğunu yerine getirmesine bağlıdır. Öğretmen, bu aşamada dinleme ve not alma stratejilerini hatırlatır ve grupları gözlemleyerek iş birliği sürecini değerlendirir.

4. Aşama: Değerlendirme ve Yansıtma (15 dakika)

Dersin sonunda, asıl gruplardan, inceledikleri dört farklı kültürü, benzerlik ve farklılıkları temelinde karşılaştıran kısa bir Venn diyagramı veya kavram haritası oluşturmaları istenir. Bu, eleştirel düşünme ve sentez becerisini ölçer. Son olarak, tüm sınıfla birlikte şu yansıtıcı sorular tartışılır: *"Bu kültürler hakkında sizi en çok şaşırtan şey ne oldu? Başka bir kültürü anlamak için hangi beceriler gereklidir? Kendi*

kültürünüzü bir yabancıya nasıl anlatırdınız?" Bu son bölüm, kültürlerarası duyarlılığın ve empatinin pekiştirilmesi için kritik öneme sahiptir.

Örnek 2: Dijital Okuryazarlık ve Öz Yönlendirme için Ters Yüz Edilmiş Sınıf (Flipped Classroom) Modeli

Bu uygulama örneği, dijital okuryazarlık becerileri ile yaşam ve kariyer becerilerinden öz yönlendirme ve üretkenlik becerilerini geliştirmeye odaklanmıştır. Ters yüz edilmiş sınıf modeli, geleneksel sınıf içi ders anlatımı ile ev ödevi yapısını tersine çevirir. Öğrenciler yeni konuyu evde, genellikle video dersler aracılığıyla öğrenirken, sınıf zamanı bu bilginin pekiştirilmesi, derinleştirilmesi ve uygulamaya dökülmesi için aktif öğrenme etkinliklerine ayrılır. Divjak ve diğerlerinin (2022) belirttiği gibi, COVID-19 sonrası dönemde ters yüz edilmiş sınıf modeli, senkron ve asenkron öğrenme etkinliklerini birleştiren harmanlanmış-ters yüz (blended-flipped) bir yapıya evrilmiştir. Bu çağdaş yaklaşım, yalnızca video izletme ve sınıf içi etkinliklerle sınırlı kalmayıp, çevrimiçi tartışma forumları, iş birlikli dijital platformlar ve akran değerlendirme araçlarıyla zenginleştirilmiş bütüncül bir öğrenme ekosistemi sunmaktadır. Aşağıda sunulan uygulama örneği, bu harmanlanmış-ters yüz anlayışıyla, öğrencilerin hem bireysel hem de iş birlikli dijital becerilerini geliştirecek şekilde yapılandırılmıştır.

Dersin Adı: Dijital Dünyada Güvenilir Bilgiye Yolculuk

Hedef Kitle: Lise öğrencileri (Uyarlanabilir)

Beceriler: Bilgi Okuryazarlığı, Medya Okuryazarlığı, Öz Yönlendirme, Eleştirel Düşünme

Ders Öncesi Aşama (Evde, Asenkron):

Öğretmen, Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) üzerinden öğrencilere kısa bir video ders (15-20 dakika) gönderir. Bu video, "Dijital Dezenformasyon ve Teyit Mekanizmaları" konusunu işler. Video içeriğinde: dezenformasyon, mezenformasyon ve malenformasyon kavramları tanımlanır ve bir haberin doğruluğunu sorgulamak için kullanılabilecek "5N1K" yöntemi gibi temel teyit teknikleri örneklerle açıklanır. Videonun sonunda öğrencilerden kısa bir çevrimiçi testi (örneğin, Google Forms) doldurarak videodaki temel kavramları anladıklarını göstermeleri istenir. Ayrıca, öğrencilerden sosyal medyada son zamanlarda karşılaştıkları ve doğruluğundan şüphe duydukları bir haberin, iddianın veya görselin ekran görüntüsünü veya bağlantısını sınıfta analiz etmek üzere hazırlamaları istenir. Bu son görev, öğrencinin kendi öğrenme materyalini getirmesini sağlayarak öz yönlendirme becerisini ve motivasyonunu doğrudan destekler (Loyens ve ark., 2008).

Ders İçi Aşama (Sınıfta, Yüz Yüze- 80 dakika):

1. **Giriş ve Isınma (10 dakika):** Öğretmen, videodaki anahtar kavramları kısaca hatırlatarak ve hızlı bir soru-cevap yaparak derse başlar. Öğrencilerin evde yaptıkları test sonuçlarına göre yanlış anlaşılan ortak noktalara değinir.
2. **Dijital Dedektif Atölyesi: Uzman Grupları (30 dakika):** Sınıf 4-5 kişilik gruplara ayrılır. Her gruba, bir önceki gece öğrencilerin getirdiği şüpheli içeriklerden oluşan bir havuzdan seçilmiş iki farklı dijital içerik verilir. Grupların görevi, öğrendikleri teyit tekniklerini kullanarak bu içeriklerin doğruluğunu araştırmaktır. Bunun için sınıftaki tabletleri veya bilgisayarları kullanarak, kaynağı sorgulama, tersine görsel arama yapma, farklı güvenilir haber sitelerini kontrol etme gibi dijital becerilerini sergilerler. Güncel araştırmaların vurguladığı gibi (Geissler ve ark., 2026), günümüzde yapay zekâ tarafından üretilen içeriklerin (deepfake görseller, YZ metinleri) hızla yaygınlaşması, doğrulama sürecine yapay zekâ okuryazarlığına özgü tekniklerin de dahil edilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda gruplardan, inceledikleri içeriğin bir yapay zekâ tarafından üretilmiş olma olasılığını da değerlendirmeleri istenir. Öğrenciler, görsellerdeki fiziksel tutarsızlıkları (göz bebekleri, parmak sayısı, ışık ve gölge uyumsuzlukları) inceleme, metinlerdeki dilsel tuhaflıkları sorgulama, yapay zekâ tespit araçlarını kullanma ve içeriğin kaynağının dijital ayak izini sürme gibi stratejileri uygularlar. Grup, bir "Dijital Dedektif Raporu" doldurur; bu raporda içeriğin ne olduğu, hangi teknikleri kullandıkları ve nihai kararları (doğru, yanlış, çarpıtılmış, yapay zekâ üretimi) gerekçeleriyle birlikte yer alır.
3. **Grup Sunumları ve Tartışma (30 dakika):** Her grup, analiz ettiği içeriklerden birini ve vardığı sonucu 3 dakikalık bir sunumla sınıfla paylaşır. Sunumda, kullandıkları teyit sürecini adım adım anlatırlar. Öğretmen, bu sunumlar sırasında ve sonrasında eleştirel sorular sorarak ("*Kaynağın güvenilir olduğunu düşünmenize neden olan en güçlü kanıt neydi? Bu haber neden özellikle bu şekilde çarpıtılmış olabilir?*") tartışmayı derinleştirir ve medya okuryazarlığı boyutuna odaklanır.
4. **Kapanış ve Sınıf Sözleşmesi (10 dakika):** Dersin sonunda, öğretmen ve öğrenciler birlikte, dijital dünyada karşılaştıkları bilgilerle ilgili etik ilkeleri içeren bir "Dijital Vatandaşlık Sınıf Sözleşmesi" oluştururlar. Bu sözleşme, paylaşmadan önce doğruluğunu teyit etme, kaynak gösterme, farklı görüşlere saygılı olma gibi geleneksel medya okuryazarlığı ilkelerinin yanı sıra, yapay zekâ araçlarının etik kullanımı, YZ tarafından üretilen içeriklerin uygun

şekilde etiketlenmesi, veri gizliliğine saygı ve insan merkezli teknoloji kullanımı gibi güncel etik ilkeleri de kapsar. Araştırmalar, teknoloji kullanımına yönelik zihniyet gelişimini desteklemenin bütüncül bir dijital vatandaşlık anlayışını teşvik ettiğini göstermektedir (Huynh ve ark., 2025). Sözleşme, sınıf panosuna asılarak yıl boyunca referans alınacak canlı bir belge haline getirilir.

Ders Sonrası Aşama (Evde, Bireysel):

Öğrencilerden, derste öğrendikleri teknikleri kullanarak, kendi sosyal medya akışlarında veya haber portallarında karşılaştıkları bir bilgiyi teyit etmeleri ve bu süreci yansıtıcı bir paragraf halinde yazmaları istenir. Bununla birlikte, dijital uçurumun devam ettiği bağlamlarda, evde internet veya uygun cihaza erişimi olmayan öğrenciler için alternatif görevler de sunulur. Bu öğrenciler, basılı bir gazete haberini veya dergi makalesini sınıftaki kaynakları kullanarak teyit edebilir; bir televizyon haberinin doğruluğunu sorgulayabilir ya da aile bireyleriyle dijital güvenilirlik üzerine sözlü bir görüşme yaparak yansıtıcı bir paragraf yazabilirler. Dijital uçurum, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve kırsal bölgelerde internet erişimi ile dijital cihaz sahipliğindeki eşitsizliklerin eğitimde fırsat eşitliğini tehdit ettiğini ortaya koymaktadır (Gottschalk & Weise, 2023). Yerel kültürel bağlamlara ve farklı bilgi sistemlerine uygun şekilde tasarlanmış dijital beceri eğitimi, teknoloji entegrasyonunda kapsayıcı ve bağlama duyarlı yaklaşımların önemine dikkat çekmektedir (Turashkati, 2025). Bu görev hem dijital okuryazarlık becerisinin içselleştirilmesini hem de öz yönlendirme ve üst bilişsel farkındalığın gelişimini sağlar.

5. Sonuç ve Geleceğe Dönük Öneriler

Bu bölüm, 21. yüzyılın karmaşık ve dinamik bağlamında bireylerin başarılı ve anlamlı bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli olan beceri setlerini ve bu becerilerin eğitim sistemine, özellikle de öğretmen eğitimine entegrasyonunun kritik önemini kapsamlı bir şekilde tartışmıştır. Ele alınan çerçeveler, tanımlar ve sınıflandırmalar, meselenin özünün akademik bilgiyi aşan ve bilişsel, sosyal, duygusal ve etik boyutları olan bütüncül bir yetkinlikler bütünü olduğunu göstermektedir. Bu etik boyut, günümüzde yalnızca güvenli internet kullanımıyla sınırlı kalmamaktadır. DigCompEdu çerçevesinin işaret ettiği üzere, dijital yetkinliklerin etik boyutu, etik yapay zekâ yönetimi, veri gizliliğinin korunması, algoritmik adalet ve insan merkezli teknoloji tasarımı gibi konuları da kapsayacak şekilde genişlemiştir (Händel ve ark., 2025). Eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği ve iletişimden oluşan 4C becerileri; bilgi, medya

ve BİT okuryazarlığını kapsayan dijital yetkinlikler ve esneklik, öz yönlendirme ile kültürlerarası becerileri içeren yaşam ve kariyer yetkinlikleri, birbirini tamamlayan ve güçlendiren bir ekosistem oluşturmaktadır. Bu beceriler, artık birer ayrıcalık değil, demokratik bir toplumda etkin bir vatandaşlık ve sürdürülebilir bir ekonomi için temel gerekliliklerdir. Bununla birlikte, bu beceri odaklı yaklaşımın sınırlılıklarını da teslim etmek gerekir. Wheelahan ve meslektaşları (2022), beceri fetişizmi eleştirisiyle, daha önce vurgulanan alınıp satılan metalara dönüşmesi iddialarının yanında, 21. yüzyıl becerileri söyleminin eğitimin amacını daraltarak iş için beceriye indirgeme riskine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Tahirsylaj (2023), 21. yüzyıl yetkinlikleri ile *Bildung* kavramı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, yetkinlik çerçevelerinin çoğunlukla bireyin eleştirel düşünme kapasitesi, kültürel ve entelektüel gelişimi gibi *Bildung* idealinin temel unsurlarını yeterince kapsamadığını ortaya koymaktadır. Bu eleştirel perspektifler ışığında, 21. yüzyıl becerilerinin, bireyin bütüncül insani gelişimini merkeze alan daha geniş bir eğitim felsefesi içinde konumlandırılması gerekmektedir.

Bu dönüşümün merkezinde ise öğretmen yer almaktadır. Bir öğretmenin, kendisinin sahip olmadığı ve içselleştirmede becerileri öğrencilerine kazandırması beklenemez. Bu nedenle, öğretmen eğitimi programlarının 21. yüzyıl becerilerini merkeze alan, öğretmen adaylarının bu becerileri bizzat deneyimleyeceği ve rol model olarak içselleştireceği bir anlayışla yeniden yapılandırılması en acil ve öncelikli eğitim politikası hedefi olmalıdır. Ng ve diğerlerinin (2023) vurguladığı gibi, bu paradigma değişimi, öğretmen yeterlik çerçevelerinin de yapay zekâ okuryazarlığını içerecek şekilde güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Geleneksel TPAB modelinin AI-TPAB gibi modellere evrilmesi, öğretmen adaylarının yapay zekâ araçlarını pedagojik amaçlarla seçme, uyarlama ve etik sonuçlarını sorgulama yetkinlikleriyle donatılmasını gerektirmektedir. Bu, eğitim fakültelerinin ders içeriklerini güncellemenin ötesinde, bütüncül bir paradigma değişimini gerektirmektedir. Jigsaw ve Harmanlanmış-Ters Yüz Edilmiş Sınıf (Blended-Flipped Classroom) gibi araştırma temelli ve kanıta dayalı pedagojik modeller, bu becerilerin sınıf içinde nasıl etkili bir şekilde geliştirilebileceğine dair somut ve umut verici örnekler sunmaktadır (Chen & Huang, 2024). Divjak ve diğerlerinin (2022) vurguladığı gibi, özellikle Ters Yüz Edilmiş Sınıf modeli, COVID-19 sonrası dönemde senkron ve asenkron öğrenme etkinliklerini birleştiren harmanlanmış bir yapıya evrilerek öğrencilerin öz düzenleme, dijital okuryazarlık ve iş birlikli öğrenme kapasitelerini geliştirmede daha etkili hale gelmiştir. Bu modeller, öğrenciyi pasif bir alıcı olmaktan çıkarıp, öğrenme sürecinin aktif, sorumlu ve iş birlikçi bir öznesi haline getirmektedir.

21. yüzyıl becerilerinin öğretmenlik mesleğinde yaratacağı dönüştürücü etki iki yönlüdür. Bir yandan, öğretmenin rolünü 'bilgi aktarıcısı' konumundan öğrenme mimarı, kolaylaştırıcı ve rehber konumuna doğru kaydırarak mesleğe yeni bir anlam ve derinlik kazandırmaktadır. Bu, öğretmenler için önemli bir mesleki dönüşüm olanağı sunmaktadır. Diğer yandan, bu dönüşüm, beraberinde ciddi zorlukları da getirmektedir. OECD gibi kuruluşların altını çizdiği gibi, beceri politikaları ekonomik büyüme ve toplumsal uyum açısından önemli bir politika alanı olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2017). Başlıca zorluklar arasında, dijital uçurumun öğretmenler ve okullar arasında yarattığı eşitsizlikler, öğretmenlerin yeni pedagojik yaklaşımlara ve teknolojiye karşı direnci, mevcut sınav odaklı ve içerik ağırlıklı müfredatın getirdiği kısıtlar ve öğretmenlerin sürekli mesleki gelişimini destekleyecek sürdürülebilir ve kaliteli bir ekosistemin yokluğu sayılabilir.

Geleceğe dönük olarak, bu zorlukların azaltılması ve mevcut olanakların daha etkili biçimde değerlendirilmesi için politika yapıcılara ve eğitim fakültelerine yönelik somut öneriler şunlardır:

1. Müfredat Reformu ve Esneklik: Eğitim fakültelerinin müfredatı, konu merkezli ve parçalı yapıdan kurtararak, 21. yüzyıl becerilerini ve yapay zekâ çağının gereklerine uygun şekilde güncellenmiş Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini (AI-TPAB) merkeze alan bütünleşik, disiplinler arası ve uygulama ağırlıklı bir yapıya kavuşturulmalıdır. AI-TPAB çerçevesi, geleneksel TPAB modelini; istem oluşturma (prompt crafting), algoritmik anlayış ve etik yapay zekâ yönetimi gibi yeni yeterlik alanlarıyla genişletmektedir (Ng ve ark., 2023). Intelligent-TPACK (I-TPACK) modeli ise bu dönüşüme etik bilgi boyutunu ekleyerek, öğretmen adaylarının adalet, şeffaflık, hesap verebilirlik ve veri gizliliği konularında eleştirel farkındalık geliştirmesini zorunlu kılmaktadır (Çelik, 2023). Müfredata, zorunlu "Dijital Pedagoji", "Yapay Zeka Okuryazarlığı", "Kapsayıcı Eğitim" ve "Sosyal-Duygusal Öğrenme" dersleri eklenmelidir.

2. Mikro-Yeterlikler ve Dijital Rozetler: Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerindeki gelişimini belgelemek ve motive etmek için mikro-yeterliklere (micro-credentials) dayalı bir sertifikasyon sistemi kurulmalıdır. Bir öğretmen, "iş birlikli öğrenme", "dijital değerlendirme" veya "kültürlerarası iletişim" gibi alanlarda yetkinliğini kanıtlayan dijital rozetler olarak mesleki gelişim portfolyosunu zenginleştirebilir.

3. Yapay Zekâ Destekli Kişiselleştirilmiş Mesleki Gelişim: Her öğretmenin ihtiyacı farklıdır. Yapay zekâ algoritmaları, bir öğretmenin sınıf içi uygulamalarından ve değerlendirme sonuçlarından elde edilen verileri analiz ederek, o öğretmene özel, kişiselleştirilmiş öğrenme kaynakları, atölyeler ve akran koçluğu fırsatları önerebilir.

4. Uygulama Okulları ve İş Birlikleri: Eğitim fakülteleri ile okullar arasında gerçek bir ortaklık kurulmalıdır. Uygulama Okulları modeli yaygınlaştırılarak, öğretmen adayları, 21. yüzyıl becerilerinin başarıyla uygulandığı canlı laboratuvar ortamlarında, deneyimli mentor öğretmenler eşliğinde yetiştirilmelidir.

5. Politika ve Teşvikler: Milli Eğitim Bakanlığı, öğretmen yeterlik modellerini 21. yüzyıl becerilerini kapsayacak şekilde güncellemeli ve bu becerileri sınıfında yenilikçi yöntemlerle uygulayan öğretmenleri ödüllendiren kariyer basamakları ve teşvik mekanizmaları oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, 21. yüzyıl becerilerini eğitim sistemine entegre etmek, bir moda ya da teknolojik bir güncelleme değil, insan uygarlığının karşı karşıya olduğu varoluşsal ve toplumsal meydan okumalara verilmesi gereken stratejik bir yanıttır. Bununla birlikte, bu entegrasyonun niteliği kritik bir önem taşımaktadır. Wheelahan ve meslektaşlarına göre (2022) 21. yüzyıl becerileri sosyal ve disipliner bağlamlarından koparılarak yalnızca iş gücü piyasasının taleplerine indirgendiğinde, eğitimin bireyin entelektüel ve kültürel gelişimi, eleştirel vatandaşlık ve insani gelişim gibi kadim amaçlarını arka plana itme riski ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemine entegrasyonu, ekonomik gerekliliklerle insani gelişim idealleri arasında denge kuran, becerileri bağlamından koparmayan ve bireyin bütüncül gelişimini merkeze alan bir anlayışla gerçekleştirilmelidir. Bu dönüşümün başarısı, her şeyden önce, bu vizyonu hayata geçirecek olan öğretmenlerin, bu becerilerle donatılmış, bu becerileri model alan ve sürekli öğrenen profesyoneller olarak yetiştirilmesine bağlıdır. Bu, yalnızca bir eğitim politikası değil, aynı zamanda geleceğe yapılan en büyük yatırımdır.

Kaynakça

- Adinda, D., & Mohib, N. (2020). Teaching and instructional design approaches to enhance students' self-directed learning in blended learning environments. *The Electronic Journal of E-Learning*, 18(2), 162-174. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.18.2.005>
- Afandi, A., Sajidan, S., Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21st-century skills standards for prospective science teachers: A delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89-100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Ajani, O. A. (2026). Exploring the impact of the teacher education curriculum on 21st-century skill development among pre-service teachers at a selected rural university. *Australian and International Journal of Rural Education*, 36(1), 150-169. <https://doi.org/10.47381/aijre.v36i1.795>
- Akçayoğlu, D. İ., & Dağgöl, G. D. (2019). A study on the perceived media literacy level of preparatory year students in a university setting. *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 416-429. <https://doi.org/10.30935/cet.634195>
- Arslan, A. (2020). Öğretmen adayları perspektifinden pandemi öncesi ve sonrası öğrencilere kazandırılması gereken 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 553-571. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.779446>
- Association of College and Research Libraries. (2016). *Framework for information literacy for higher education*. American Library Association. <https://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>
- Biesta, G. (2002). Bildung and modernity: The future of Bildung in a world of difference. *Studies in Philosophy and Education*, 21(4), 343-351. <https://doi.org/10.1023/A:1019874106870>
- Budhrani, K., Ji, Y., & Lim, J. H. (2018). Unpacking conceptual elements of smart learning in the Korean scholarly discourse. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0069-7>
- Bunt, B., & Gouws, G. (2020). Using an artificial life simulation to enhance reflective critical thinking among student teachers. *Smart Learning Environments*, 7, 12. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00119-6>

- Chang, S.-C., & Wongwatkit, C. (2024). Effects of a peer assessment-based scrum project learning system on computer programming's learning motivation, collaboration, communication, critical thinking, and cognitive load. *Education and Information Technologies*, 29, 7105–7128. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12084-x>
- Chen, C., & Huang, M.-Y. (2024). Enhancing programming learning performance through a Jigsaw collaborative learning method in a metaverse virtual space. *International Journal of STEM Education*, 11(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00495-2>
- Celik, I. (2023). Towards intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Çukurova, M., Luckin, R., Millán, E., & Mavrikis, M. (2018). The NISPI framework: Analysing collaborative problem-solving from students' physical interactions. *Computers & Education*, 116, 93–109. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.007>
- Deardorff, D. K. (2006). Identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization. *Journal of Studies in International Education*, 10(3), 241–266. <https://doi.org/10.1177/1028315306287002>
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51–76). Solution Tree Press.
- Divjak, B., Rienties, B., Iniesto, F., Vondra, P., & Žižak, M. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: Findings and future research recommendations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00316-4>
- Donkor, A., & Banki, R. D. (2017). Assessing the impact of in-service training programmes on basic school teachers of China in the kassena nankana west district of Ghana. *Journal of Education and Human Development*, 6(4), 64–76. <https://doi.org/10.15640/jehd.v6n4a8>
- Geissler, D., Robertson, C., & Feuerriegel, S. (2026). Designing effective digital literacy interventions for boosting deepfake discernment. In *Proceedings of the 2026*

CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3772318.3790428>

- Goto, O., & Goto, J. (2026). Zimbabwean high school teachers' perception of the 4Cs: Perspectives on 21st century learning and innovation skills. *South African Journal of Education*, 46(1), 1–13. <https://doi.org/10.15700/saje.v46n1a2609>
- Gottschalk, F., & Weise, C. (2023). Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries (*OECD Education Working Papers No. 299*). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7cb15030-en>
- Gross, L. (2023). *Chapter I: definition: creativity: process, personality. In Public domain series* (pp. 2–9). Mediastudies Press <https://doi.org/10.32376/3f8575cb.51961e55>
- Guerra, A., Chen, J., Winther, M., & Kolmos, A. (Eds.). (2020). Educate for the future: PBL, sustainability and digitalisation 2020(1. ed.). *Aalborg Universitetsforlag. International Research Symposium on PBL* https://vbn.aau.dk/ws/files/357965178/AAU_8th_PBL_2020_interaktiv_2.pdf
- Händel, M., Berges, M.-P., Gläser-Zikuda, M., Kammerl, R., Kudlich, H., Martschinke, S., & Pirner, M. L. (2025). Who is savvy about digital ethics? Differences between teacher education, law, and computer science students. *Education and Information Technologies*, 30, 25177–25196. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13714-2>
- Hassani, H., Silva, E. S., & Kaabi, A. M. A. (2017). The role of innovation and technology in sustaining the petroleum and petrochemical industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.003>
- Högsdal, S., & Grundmeier, A.-M. (2021). Integrating design thinking in teacher education: Student teachers develop learning scenarios for elementary schools. *The International Journal of Design Education*, 16(1), 1–26. <https://doi.org/10.18848/2325-128X/CGP/v16i01/1-26>
- Huynh, T.-N., Le, T.-T., Dang, B., An, B. T., Vu, C.-T., & Nguyen, A. (2025). Mindset matters: Fostering teachers' responsible AI use through professional development. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 14(1). <https://doi.org/10.1007/s44322-025-00043-y>

- Kızıldaş, Y., & Kultaş, E. (2025). The effect of Web 2.0 tools on primary school students' writing motivation and their role in developing creative writing skills. *Education and Information Technologies*, 30, 15993–16022. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13419-6>
- Koltay, T. (2011). The media and the literacies: Media literacy, information literacy, digital literacy. *Media, Culture & Society*, 33(2), 211–221. <https://doi.org/10.1177/0163443710393382>
- Liu, S., & Liu, M. (2020). The impact of learner metacognition and goal orientation on problem-solving in a serious game environment. *Computers in Human Behavior*, 102, 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.021>
- Loyens, S. M. M., Magda, J., & Rikers, R. M. J. P. (2008). Self-directed learning in problem-based learning and its relationships with self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 411–427. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9082-7>
- Loyens, S. M. M., van Meerten, J. E., Schaap, L., & Wijnia, L. (2023). Situating higher-order, critical, and critical-analytic thinking in problem- and project-based learning environments: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 35, 39. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09757-x>
- Lu, S.-Y., Lo, C.-C., & Syu, J.-Y. (2022). Project-based learning oriented STEAM: The case of micro-bit paper-cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 2553–2575. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1>
- Lunenberg, M., Korthagen, F., & Swennen, A. (2007). The teacher educator as a role model. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 586–601. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.001>
- MacCallum, K., Parsons, D., & Mohaghegh, M. (2026). The scaffolded AI literacy (SAIL) framework: Results of a Delphi study for equitable AI literacy framework design in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 10, 100584. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2026.100584>
- Martin, A. (2006). DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249–267. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mkhavele, V. A., & Ntshakala, T. (2018). Entrepreneurship in the rural context: Practical reflection on success and innovation. *African Journal of Business Management*, 12(21), 640–651. <https://doi.org/10.5897/AJBM2018.8617>
- Morreale, S. P., Valenzano, J. M., & Bauer, J. A. (2017). Why communication education is important: A third study on the centrality of the discipline's content and pedagogy. *Communication Education*, 66(4), 402–422. <https://doi.org/10.1080/03634523.2016.1265136>
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71, 137–161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- OECD. (2017). How technology and globalisation are transforming the labour market. In *OECD employment outlook 2017* (pp. 81–124). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-7-en
- OECD. (2019). Making adult learning systems future-ready for all. In *OECD employment outlook 2019: The future of work* (pp. 235–292). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bb84f968-en>
- OECD. (2019a). *OECD Learning Compass 2030*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/2030-project/learning/learning-compass-2030/>
- OECD. (2019b). *OECD future of education and skills 2030. Conceptual learning framework. Transformative competencies for 2030*. OECD Publishing.
- Omariba, A., & Noah, A. (2026). Rethinking teacher education for a changing world: New competencies for a new era. *East African Journal of Education Studies*, 9(2), 165–198. <https://doi.org/10.37284/eajes.9.2.4813>
- Orakcı, Ş. (2021). Türkiye’de ayrılıp birleşme tekniğine ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi (2010–2020). *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 252–276. <https://doi.org/10.35675/befdergi.642806>

- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 framework definitions*.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf>
- Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts: A review of literature. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1005–1021. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Qadir, J., Yau, K.-L. A., Imran, M. A., & Al-Fuqaha, A. (2020). Engineering education, moving into 2020s: Essential competencies for effective 21st century electrical & computer engineers. In *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1–9)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274067>
- Romero, M., Arnab, S., De Smet, C., Mohamad, F. S., Minoi, J.-L., & Morini, L. (2019). Assessment of co-creativity in the process of game design. *Electronic Journal of e-Learning*, 17(3), 199–206. <https://doi.org/10.34190/JEL.17.3.003>
- Saimon, M., Lavicza, Z., & Dana-Picard, T. (2023). Enhancing the 4Cs among college students of a communication skills course in Tanzania through a project-based learning model. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6269–6285. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11406-9>
- Schäfer, S. K., Kunzler, A. M., Kalisch, R., Tüscher, O., & Lieb, K. (2022). Trajectories of resilience and mental distress to global major disruptions. *Trends in Cognitive Sciences*, 26(12), 1171–1189. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.09.017>
- Schmitz, M.L., Consoli, T., Antonietti, C., Cattaneo, A. A. P., Gonon, P., & Petko, D. (2024). Why do some teachers teach media literacy while others do not? Exploring predictors along the “will, skill, tool, pedagogy” model. *Computers in Human Behavior*, 151, 108004. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.108004>
- Shu, Y., Ho, S.-J., & Huang, T.-C. (2020). The development of a sustainability-oriented creativity, innovation, and entrepreneurship education framework: A perspective study. *Frontiers in Psychology*, 11, 1878. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01878>
- Siddiq, F., & Scherer, R. (2017). Revealing the processes of students’ interaction with a novel collaborative problem solving task: An in-depth analysis of think-aloud protocols. *Computers in Human Behavior*, 76, 509–525. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.007>

- Stijepic, D. (2020). Employment effects of skills around the world: Evidence from PIAAC. *International Labour Review*, 159(3), 307–338. <https://doi.org/10.1111/ilr.12162>
- Subiyantoro, S., Hidayati, A., Hadiprasetyo, K., Susilowati, D., Ismail, & Afghohani, A. (2024). Investigating students' perceptions of collaborative online project-based learning in higher education. *International Journal of Integrative Research*, 2(5), 367–378. <https://doi.org/10.59890/ijir.v2i5.1777>
- Tahirsylaj, A. (2023). Bildung and twenty-first century competences: In need of mutual recognition. In M. Uljens (Ed.), *Non-affirmative theory of education and Bildung* (pp. 317–334). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30551-1_15
- Tinmaz, H., Lee, Y.-T., Fanea-Ivanovici, M., & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9, 21. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- Turashkati, F. I. (2025). Education, culture, and digital futures: Building inclusive learning systems in Nigeria and beyond. *Educational Science and Practice*, 1(1), 28–36. <https://doi.org/10.64229/a7yar444>
- Uerz, D. C., Volman, M., & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>
- UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- UNESCO. (2018). *Global citizenship education: Taking it local*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265456>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Uysal, Ö. (2021). Proje tabanlı öğrenme ile kazanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik bir nitel araştırma. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 4(2), 85–110. <https://doi.org/10.47477/ubed.952556>
- Vives, E., Poletti, C., Robert, A., Butera, F., Huguet, P., & Régner, I. (2025). Learning with jigsaw: A systematic review gathering all the pieces of the puzzle more than

40 years later. *Review of Educational Research*, 95(3), 339–384.
<https://doi.org/10.3102/00346543241230064>

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
<https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

Wheelahan, L., Moodie, G., & Doughney, J. (2022). Challenging the skills fetish. *British Journal of Sociology of Education*, 43(3), 475–494.
<https://doi.org/10.1080/01425692.2022.2045186>