

DOI: <https://doi.org/10.36719/3005-3137/11/305-312>

Sherzod Kenjayev

Urgenç Devlet Pedagoji Enstitüsü

Urgenç, Özbekistan

<https://orcid.org/0009-0004-6465-1117>

kenjayevsherzod2022@gmail.com

Gelecekteki Teknoloji Eğitimi Öğretmenlerinde Mesleki-Teknolojik Yeterliliklerin Geliştirilmesine İlişkin Sorunlar

Özet

Bu makalede, geleceğin teknoloji dersi öğretmenlerinde mesleki-teknolojik yeterliliklerin geliştirilmesi meselesi yeterlilik temelli, sistemli ve faaliyet odaklı yaklaşımlar çerçevesinde kapsamlı olarak analiz edilmektedir. Modern teknolojik gelişim, dijital dönüşüm ve disiplinler arası entegrasyon süreçlerinin eğitim sistemine yeni talepler getirdiği, özellikle teknoloji öğretmenlerinin mesleki hazırlıklarının içerik bakımından yenilediği bilimsel olarak temellendirilmektedir. Çalışmada “yeterlilik”, “mesleki yeterlilik” ve “teknolojik yeterlilik” kavramlarının pedagojik özü açıklanmakta, bunların karşılıklı ilişkisi ve teknolojik eğitim sürecindeki yeri kuramsal açıdan incelenmektedir. Yeterlilik, bireyin bilgi, beceri, yetkinlik, değer ve deneyimlerin entegrasyonuna dayanarak problemleri durumlara bağımsız ve etkili biçimde çözebilme kapasitesi olarak yorumlanmaktadır. Mesleki yeterlilik ise öğretmenin pedagojik faaliyeti etkili şekilde organize etme, öğrencilerin öğrenme sürecini yönetme ve eğitim sonuçlarını değerlendirme konusundaki hazırlıklı olduğunu ifade eden bütüncül bir nitelik olarak açıklanmaktadır. Teknolojik yeterlilik; sistemli-teknik düşünme, tasarım ve modelleme becerileri, tasarım odaklı düşünme, işlevsel analiz, uygulamalı-teknolojik faaliyetleri planlama ve yenilikçi çözümler geliştirme yeteneklerinin birliği olarak tanımlanmaktadır. Makalede STEAM eğitim yaklaşımı kapsamında biyoinspirasyonel modelleme, geleceğin öğretmenlerinde mesleki-teknolojik yeterliliklerin geliştirilmesinde etkili bir pedagojik mekanizma olarak temellendirilmektedir. Doğal sistemler, biyolojik analogiler ve yapısal ilkeler temelinde teknolojik çözümler üretmenin, öğrencilerin yaratıcı, analitik ve mühendislik odaklı düşünme becerilerini geliştirdiği; problemlerin yenilikçi yaklaşımlarla çözümüne katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Ayrıca mevcut öğretim programlarında biyoinspirasyona dayalı metodolojik yaklaşımların yeterince geliştirilmemiş olması bir sorun olarak ele alınmakta; mesleki-teknolojik yeterliliklerin geliştirilmesine yönelik kuramsal ve metodik temellerin iyileştirilmesi gerekliliği ortaya konulmaktadır. Araştırma bulguları, teknolojik eğitimin içeriğinin modernizasyonuna ve öğretmen adaylarının yenilikçi mesleki potansiyelinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Teknolojik eğitim, teknolojik yeterlilik, STEAM eğitimi, biyolojik ilham, biyolojik ilhamlı modelleme

Şerzod Kenjayev

Urgənc Dövlət Pedaqoji İnstitutu

Urgənc, Özbəkistan

<https://orcid.org/0009-0004-6465-1117>

kenjayevsherzod2022@gmail.com

Gələcək texnologiya təhsili və müəllimlərdə peşəkar-texnoloji səriştələrin inkişafı ilə bağlı problemlər

Xülasə

Bu məqalədə gələcək texnologiya müəllimlərində səriştə əsaslı, sistemli və fəaliyyət yönümlü yanaşmalar çərçivəsində peşəkar-texnoloji səriştələrin formalaşdırılması məsələsi hərtərəfli təhlil edilir. Müasir texnoloji inkişafının, rəqəmsal transformasiyanın, fənlərarası integrasiya proseslərinin təhsil sistemi qarşısında yeni tələblər qoyduğu, xüsusən də texnologiya müəllimlərinin peşəkar hazırlığının məzmun baxımından yenilənməsinə ehtiyac olduğu elmi cəhətdən sübut edilmişdir. Bu tədqiqatda “səriştə”, “peşəkar səriştə” və “texnoloji səriştə” anlayışlarının pedaqoji mahiyyəti izah edilir, onların qarşılıqlı əlaqəsi və texnoloji təhsil prosesində yeri nəzəri cəhətdən araşdırılır. Kompetentlik bilik, bacarıq, bacarıq, dəyərlər və təcrübələrin integrasiyası əsasında fərdin problemli situasiyaları müstəqil və səmərəli həll etmək qabiliyyəti kimi şərh olunur. Peşəkar səriştə isə müəllimin pedaqoji fəaliyyəti səmərəli təşkil etməyə, tələbələrin təlim prosesini idarə etməyə və təhsilin nəticələrini qiymətləndirməyə hazır olmasına aid olan vahid keyfiyyət kimi təsvir olunur. Texnoloji səriştə sistemli-texniki təfəkkür, dizayn və modelləşdirmə bacarıqları, dizayn yönümlü təfəkkür, funksional təhlil, tətbiqi-texnoloji fəaliyyətlərin planlaşdırılması və innovativ həllər hazırlamaq bacarığının vəhdəti kimi müəyyən edilir. Bu məqalədə STEAM təhsil yanaşması çərçivəsində bioinspirasiya modelləşdirməsinin gələcək müəllimlərdə peşəkar və texnoloji səriştələrin inkişafı üçün effektiv pedaqoji mexanizm olduğu iddia edilir. Təbii sistemlərə, bioloji analogiyalara və struktur prinsiplərə əsaslanan texnoloji həllərin yaradılmasının tələbələrin yaradıcı, analitik və mühəndis yönümlü düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirdiyi vurğulanır və innovativ yanaşmalarla problemlərin həllinə öz töhfəsini verir. Bundan əlavə, mövcud kurikulumlarda bioinspirasiyaya əsaslanan metodoloji yanaşmaların kifayət qədər inkişaf etdirilməməsi problem kimi müəyyən edilir; peşəkar və texnoloji səriştələrin inkişafı üçün nəzəri və metodoloji əsasların təkmilləşdirilməsi zərurəti vurğulanır. Tədqiqatın nəticələri texnoloji təhsilin məzmununun müasirləşdirilməsinə və gələcək müəllimlərin innovativ peşəkar potensialının artırılmasına kömək edir.

Açar sözlər: *Texnoloji təhsil, texnoloji səriştə, STEAM təhsili, bioloji ilham, bioloji ilhamlı modelləşdirmə*

Sherzod Kenjayev

Urgench State Pedagogical Institute

Urgench, Uzbekistan

<https://orcid.org/0009-0004-6465-1117>

kenjayevsherzod2022@gmail.com

Issues of Developing Professional-Technological Competences in Teachers of Technological Education

Abstract

This article provides a comprehensive analysis of the development of professional and technological competencies in future technology teachers based on competency-based, systemic, and activity-oriented approaches. It scientifically substantiates that modern technological progress, digital transformation, and interdisciplinary integration processes are imposing new demands on the education system, particularly leading to substantive changes in the professional training of technology teachers. The study clarifies the pedagogical essence of the concepts of “competence,” “professional competence,” and “technological competence,” and theoretically examines their interrelationship and role within the process of technological education. Competence is interpreted as an individual’s ability to independently and effectively solve problem situations based on the integration of knowledge, skills, abilities, values, and experience. Professional competence is explained as an integrative quality reflecting a teacher’s readiness to effectively organize pedagogical activities, manage students’ cognitive processes, and assess educational outcomes. Technological competence is characterized as the unity of systemic-technical thinking, design and modeling skills, design thinking, functional analysis, planning of practical-technological activities, and the ability to develop innovative solutions. Within the framework of the STEAM education concept, bioinspirational modeling is substantiated in the article as an effective pedagogical mechanism for developing professional-technological competencies in future teachers. It is emphasized that creating technological solutions based on natural systems, biological analogies, and constructive principles contributes to the development of students’ creative, analytical, and engineering thinking, as well as their ability to solve problems through innovative approaches. Furthermore, the insufficient development of bioinspiration-based methodological approaches in current curricula is identified as a key issue, highlighting the need to improve the theoretical and methodological foundations for fostering professional-technological competencies. The research findings contribute to the modernization of technological education content and to enhancing the innovative professional potential of future teachers.

Keywords: *technological education, technological competence, STEAM education, bioinspiration, bioinspirational modeling*

Giriş

Modern teknolojik ilerleme bağlamında, eğitim sürecinde öğrencilerin teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesi acil bir pedagojik sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Yenilikçi fikirler üretmek, yapıcı çözümler önermek ve teknolojik düşüncüyü şekillendirmek, günümüz eğitiminin

temel görevleri arasındadır. Eğitimin sürdürülebilir gelişimi, teknolojik yeniliklerle bütünleştirilmesi konusu, uluslararası eğitim politikasının önemli yönlerinden biridir ve UNESCO belgeleri, bu ilkelere dayalı yeni bir eğitim sosyal sözleşmesine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır (UNESCO, 2021). Yenilikçi yaklaşımlara, teknolojilere ve modern yetkinliklere sahip personel yetiştirmeye öncelik vermektedir. Özbekistan Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı Şeyh M.Mirziyoyev'in 11 Eylül 2023 tarihli kararnamesiyle onaylanan "Özbekistan – 2030" stratejisi şu hedefleri içermektedir: *"Nüfusun ihtiyaçlarını ve uluslararası standartları tam olarak karşılayan bir eğitim, sağlık ve sosyal koruma sistemi kurmak."* Bu konu, ana görevlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu strateji, halkımızın özgür, müreffeh ve güçlü bir yeni Özbekistan inşa etme iradesini gerçekleştirmeyi, her vatandaşa potansiyelini geliştirme fırsatı yaratmayı, sağlıklı, eğitilmiş ve manevi olarak olgun bir nesil yetiştirmeyi, küresel üretimde önemli bir bağlantı haline gelen güçlü bir ekonomi oluşturmaya ve adaleti, hukukun üstünlüğünü, güvenliği ve istikrarı sağlamaya amaçlamaktadır. Bu görevlerin yerine getirilmesi, disiplinlerarası entegrasyon, modelleme ve tasarım düşüncesine dayalı pedagojik yaklaşımlar kullanılarak eğitim sürecinde özellikle önemlidir.

Gelişmiş ülkelerin eğitim sisteminde, STEM/STEAM eğitim konsepti çerçevesinde, proje faaliyetleri, modelleme ve tasarım tabanlı eğitim yoluyla geleceğin uzmanlarının mesleki eğitimini güçlendirmeyi amaçlayan kapsamlı araştırmalar yürütülmektedir (Bybee, 2013). Bu yaklaşımlar arasında, biyolojik sistemlerden, doğal formlardan ve süreçlerden ilham alınarak yenilikçi teknolojik çözümler geliştirmeyi amaçlayan umut vadeden bir yön olarak biyolojik ilham kabul edilmektedir (Benyus, 1997). Bu bağlamda, doğal sistemlerin yapısı ve işlevselliğine dayalı olarak oluşturulan biyolojik ilham modelleme yaklaşımı, teknolojik eğitimi yeni bir bağlamda organize etmeyi sağlayan etkili bir pedagojik mekanizma olarak kabul edilmektedir.

Modern eğitim sisteminde uygulanan reformlar ve bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi, geleceğin teknoloji öğretmenleri için mesleki gereksinimlerin önemli ölçüde güncellenmesini gerektirmektedir. Artık teknoloji öğretmeni, sadece geleneksel mesleki becerileri kazandıran bir öğretmen olarak değil, aynı zamanda yenilikçi, disiplinlerarası, bütünsel ve dijital bir ortamda etkili bir şekilde çalışabilen bir uzman olarak da kabul edilmektedir. Her şeyden önce, geleceğin teknoloji öğretmeni yetkinlik temelli bir yaklaşımla çalışmalıdır. Bu, öğrencilerin teknolojik bilginin yanı sıra, problem durumlarını analiz etme, tasarlama ve modelleme, bağımsız kararlar alma ve yaratıcı faaliyetlerde bulunma becerilerini geliştirecekleri anlamına gelir.

Araştırma

Modern pedagojik araştırmalarda, eğitimsel sonuçların belirlenmesi ve değerlendirilmesinde yetkinlik temelli yaklaşım, önde gelen metodolojik temellerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşım çerçevesinde, "yetkinlik", "mesleki yetkinlik" ve "teknolojik yetkinlik" kavramlarının bilimsel içeriğinin açıklığa kavuşturulması, geleceğin teknoloji öğretmenlerinin mesleki eğitiminin iyileştirilmesi konularını desteklemek açısından büyük önem taşımaktadır.

Teknolojik eğitim sürecinde öğrencilerin mesleki ve mesleki-teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesi, teknoloji öğretim metodolojisinin iyileştirilmesi konuları N.A.Muslimov, O.A.Qoysinov, Sh.S.Sharipov, J.A.Mannonov, B.E.Qodirov, N.N.Karimova, S.Yu.Rajabova, G.T.Xojikarimova, D.N.Mamatov, I.Karomov, O'.Q.Tolipov, X.N.Akramov, A.Nabiyev, A.I.Avazboyev, Y.U.Ismadiyarov, M.M.Tilavova, F.A.Nasrullayeva, R..Juraeva, A.Abdurakhmonov, D.Urazaliyev BDT ülkelerinden bilim adamlarının bilimsel çalışmalarında teknik yaratıcılığın, mühendislik düşüncesinin, tasarım ve modelleme faaliyetlerinin geliştirilmesinin teorik ve metodolojik temellerini kapsamlı bir şekilde analiz etti I.B. Litinetsky,

N.V.Zhdanov, A.V.Uvarov, I.L.Dulchaeva, F.Senatov, G.S.Altshuller, G.P.Alekseev, T.F.Barysheva, V.A.Shekalov, A.I.Vorobyov, S.A.Limansky, T.A.Barysheva, H.E.Traik, A.Kenzbegulov, V.Lukashenko. Ayrıca, biyomimetik (biyomimik) fikrinin bilimsel ve teorik oluşumu, yabancı bilim insanları J.Benyus, V.Bar-Cohen, J.F.V Vincent'in temel araştırmalarında somutlaştırılmış; biyomimetik yaklaşımın teknolojik eğitim, tasarım ve mühendislik faaliyetlerindeki teorik ve pratik uygulama yönleri ise J.K.Nagel, L.L.Stevens, T.Vasinayanuwatana, S.Plianram, S.Gurjar, Z.Demirci'nin araştırmalarında ele alınmıştır. Biyolojik sistemlerden ilham alarak öğrencilerin yaratıcı, teknolojik ve problem çözme becerilerini eğitim sürecinde geliştirmenin bir aracı olarak biyo-ilham verici modellemenin pedagojik bir metodoloji olarak oluşumu ve gelişimi ise Y.Bar-Cohen, A.Savran Gencer ve N.Yuruk'un bilimsel araştırmalarında yorumlanmıştır.

Metodoloji (Araştırma Metodolojisi). Bilimsel literatürde yetkinlik kavramı, bir kişinin belirli bir faaliyet alanında ortaya çıkan sorunları etkili bir şekilde çözme yeteneğini ifade eden bütünüleyici bir nitelik olarak yorumlanmaktadır. "Competentia" Latince bir kelime olup, Özbekçe'deki sözcük anlamı "iyi bilen kişi", "deneyim sahibi"dir (Ojegov, Şvedova, 2021). Dolayısıyla, belirli bir alanda yetkin bir kişi, bu alan hakkında akıl yürütme ve etkili bir şekilde çalışma yeteneğine ve mesleki bilgiye sahip olmalıdır. Özellikle J.Raven, yetkinliği basit bir bilgi, beceri ve nitelikler kümesi olarak değil, bir kişinin motivasyonu, değerleri ve sosyal deneyimiyle birleşmiş bir faaliyet hazırlığı düzeyi olarak yorumlamaktadır. Yetkinliğin, gerçek hayattaki durumlarda bağımsız kararlar alma ve sorumluluk üstlenme yeteneğiyle belirlendiğini belirtmektedir (Raven, 1984).

Avrupa eğitiminde yetkinlik kavramı OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) ve UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) belgelerinde eğitim sonuçlarını tanımlayan ana kategori olarak yeterlilik yer almaktadır. Bu belgelerde yeterlilik, bir kişinin bilgiyi pratik faaliyetlere uygulama, sorun durumlarını analiz etme ve yenilikçi çözümler geliştirme yeteneğini içeren karmaşık bir nitelik olarak yorumlanmaktadır (OECD, 2005). *Bağımsız Devletler Topluluğu* (BDT) ülkelerinden bilim insanları tarafından yürütülen çalışmalarda, yetkinlik kavramının pedagojik özüne özel önem verilmektedir. İA Zimnyaya, yetkinliği, yapısında bilişsel (bilgi), aktif (uygulama), motivasyonel-değer ve yansıtıcı bileşenleri ayırt eden, kişinin bütünüleştirici bir niteliği olarak yorumlamaktadır (Zimnyaya, 2004).

A.V. Khutorskoy, yetkinliği bir kişinin belirli bir faaliyet alanında bağımsız ve etkili bir şekilde işlev görme deneyimi olarak yorumluyor ve bunu eğitim içeriğinin tasarımında merkezi bir kavram olarak görüyor (Khutorskoy, 2013). Mesleki faaliyetle ilgili yetkinlik kavramı, mesleki yetkinlik olarak tezahür eder. Pedagojik literatürde, mesleki yetkinlik, bir uzmanın mesleki görevlerini yüksek düzeyde yerine getirme hazırlığını ifade eden bir dizi nitelik olarak kabul edilir. L.M.Mitina, mesleki yetkinliği, bir öğretmenin mesleki bilgisi, pedagojik becerileri, kişisel nitelikleri ve mesleki gelişim ihtiyacının uyumunda tezahür eden dinamik bir sistem olarak nitelendirir (Mitina, 2004).

Özbek pedagojik bilim insanlarının çalışmalarında, mesleki yeterlilik, öğretmenin eğitim sürecini etkili bir şekilde organize etme, öğrencilerin bilişsel faaliyetlerini yönetme ve eğitim sonuçlarını değerlendirme yeteneği ile ilişkili olarak tartışılmaktadır. Bu yaklaşımda, mesleki yeterlilik, öğretmenin mesleki faaliyete ve pedagojik sorumluluğa hazır olma durumunu yansıtan ana gösterge olarak kabul edilmektedir (Qodirov, 2020). Teknoloji bilimi bağlamında mesleki yeterliliğin önemli bir bileşeni teknolojik yeterliliklerdir. Araştırma, yetkinlik temelli, sistematik ve

faaliyet odaklı yaklaşımlar esas alınarak yürütülmüştür. Teorik analiz, genelleme, modelleme ve sınıflandırma yöntemleri kullanılmıştır. Mesleki teknolojik yetkinlik, bilgi, beceri, nitelikler ile kişisel ve mesleki özelliklerin bir bütünü olarak yorumlanmıştır.

Teorik analiz (Tartışma). Dolayısıyla, teknolojik yeterlilik, bir kişinin teknik ve analitik düşünme, yapıcı bir yaklaşımla sorunları çözme, modelleme ve tasarım faaliyetleri yürütme, yenilikçi fikirler üretme ve bunları teknik çözümlere dönüştürme yeteneğidir. UNESCO'nun yetkinlikler sınıflandırmasında, teknolojik yetkinlik "*problem çözme, sistem düşünme ve teknik modelleme becerilerinin entegrasyonu* " olarak tanımlanmaktadır (UNESCO, 2015). Teknolojik yetkinlik aşağıdaki bileşenleri içermektedir:

- ❖ *sistem-teknik düşünme;*
- ❖ *yapıcı ve modelleme becerileri;*
- ❖ *Pratik ve teknolojik faaliyetlerin planlanması;*
- ❖ *Fonksiyonel analize dayalı teknik bir çözüm oluşturmak;*
- ❖ *Sorunları çözmek için yaratıcı yollar;*
- ❖ *tasarım düşüncesinin unsurları;*
- ❖ *teknoloji güvenliği ve teknik kültür*

Teknolojik yeterlilik, modern yeterlilik temelli eğitimin merkezi göstergelerinden biridir ve bir öğrencinin teknolojilere hakim olma, üretim süreçlerini analiz etme ve yenilikçi faaliyetler yürütme potansiyelini ölçer. Teknolojik eğitim üzerine yapılan araştırmalarda, teknolojik yeterlilik teknik düşünme, tasarım faaliyetleri, yenilikçi çözümler geliştirme ve üretim süreçlerinin analizi ile ilişkilendirilerek yorumlanır. Bazı yabancı çalışmalarda, teknolojik yeterlilik STEAM eğitimi çerçevesinde ele alınmakta ve öğrencilerde ve gelecekteki öğretmenlerde mühendislik düşünme, tasarım düşünme ve modelleme becerilerinin geliştirilmesiyle açıklanmaktadır (Bybee, 2013). Bu, teknolojik yeterliliğin bir teknoloji öğretmenin mesleki eğitiminde özel bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

Bilimsel literatürün analizine dayanarak, *yeterliliğin* bir kişinin genel faaliyetlere hazır oluşunu ifade eden bütüncü bir nitelik olduğu, *mesleki yeterliliğin kişinin* mesleki faaliyetleri etkili bir şekilde yürütme yeteneği olduğu ve *teknolojik yeterliliğin ise teknoloji çerçevesinde yenilikçi faaliyetleri modelleme, tasarlama ve organize etme potansiyelini yansıttığı* sonucuna varılabilir . Bu kavramların pedagojik özünün açıklığa kavuşturulması, geleceğin teknoloji öğretmenlerinde mesleki ve teknolojik yeterliliklerin geliştirilmesi için teorik temellerin oluşturulmasına hizmet eder.

Modern eğitim sisteminde uygulanan reformlar ve bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi, geleceğin teknoloji öğretmenleri için mesleki gereksinimlerin önemli ölçüde güncellenmesini gerektirmektedir. Artık bir teknoloji öğretmeni, sadece geleneksel mesleki becerileri kazandıran bir pedagoğ olarak değil, aynı zamanda yenilikçi, disiplinlerarası ve dijital bir ortamda etkili bir şekilde çalışabilen bir uzman olarak da kabul edilmektedir. Her şeyden önce, geleceğin teknoloji öğretmenin yetkinlik temelli bir yaklaşımla çalışması gerekmektedir. Bu, öğrencilerin teknolojik bilginin yanı sıra, problem durumlarını analiz etme, tasarlama ve modelleme, bağımsız kararlar alma ve yaratıcı faaliyetler yürütme yeteneğini geliştirebilmeleri anlamına gelir. Bu nedenle, bir öğretmenin mesleki eğitimi sadece teorik bilgiyle sınırlı kalmamalı, aynı zamanda pratik ve yansıtıcı faaliyetleri de içermelidir (Nafasov, 2020, s.54; Nafasov, 2021, s.109-111). Teknolojinin disiplinlerarası bütüncüleştirici doğası, geleceğin öğretmenin eğitimi sürecini biyoloji, fizik, matematik, bilgisayar bilimi ve ekoloji ile ayrılmaz bir bağlantı içinde organize etme yeteneğine

sahip olmasını gerektirir. Özellikle, STEAM eğitiminde proje ve araştırma odaklı faaliyetlerin etkili bir şekilde organize edilmesi, öğretmenin önemli mesleki görevlerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Üçüncüsü, dijital teknolojilerin ve modern üretim süreçlerinin eğitime entegrasyonu, geleceğin teknoloji öğretmenlerinin dijital ve teknolojik okuryazarlığa, modelleme ve tasarım tabanlı öğretim yöntemlerini kullanma becerisine ve modern teknik araçlarla çalışma yeteneğine sahip olmalarını gerektirmektedir. Bu süreçte, öğretmenin mesleki faaliyetlerini sürekli olarak güncelleme isteği büyük önem taşımaktadır. Geleceğin teknoloji öğretmenlerinin ekolojik düşünce ve sorumluluk oluşturmaya amaçlayan pedagojik faaliyetler yürütmesini gerektirmektedir. Bu, biyolojik ilhamlı modelleme gibi modern yaklaşımların eğitim sürecine entegrasyonu için gerekli koşulları yaratmaktadır. Dolayısıyla, geleceğin teknoloji öğretmenleri için yeni mesleki gereksinimler, mesleki ve teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesini sağlayan yenilikçi pedagojik yaklaşımların araştırılması ve uygulanmasını acil bir pedagojik sorun haline getirmektedir.

Dijital teknolojiler, mühendislik yaklaşımları, tasarım odaklı düşünme ve yenilikçi modelleme gibi trendler ivme kazanırken, pedagojik sürecin içeriği de temelden yenilenmeyi gerektiriyor. Öğrencilerin sadece mevcut teknik bilgileri öğrenmeleri değil, aynı zamanda yeni fikirler üretme, doğal süreçlerden ilham alan teknolojik çözümler geliştirme ve sorunları yaratıcı bir şekilde çözme gibi üst düzey yetkinlikler geliştirmeleri de gerekiyor. Bu bağlamda, biyolojik ilhamlı modelleme, yani doğadaki biçim, yapı, fonksiyonel adaptasyonlar ve biyolojik prensipleri inceleyip bunları teknolojik çözümlere uygulamak, teknolojik eğitimin en umut vadeden alanlarından biri olarak kabul ediliyor. Çünkü biyolojik ilham, öğrencilerin gözlem, analitik düşünme, yaratıcı problem çözme becerileri ve tasarım yetkinliklerinin gelişimini doğrudan etkiliyor. Bununla birlikte, mevcut eğitim sisteminde biyolojik ilhamlı modellemenin kullanımı sınırlıdır. Mevcut müfredatlar, biyolojik ilhamlı eğitim, biyolojik analogilere dayalı modelleme, doğal nesnelerin yapısal analizi ve biyomimikri tasarım projeleri gibi etkinlikleri yeterince içermemektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin teknolojik düşünme biçimi daha çok teorik bilgiye dayanırken, pratik ve yaratıcı biyoinformatik tabanlı tasarım yaklaşımı yavaş gelişmektedir. Bir diğer önemli husus ise, biyolojik ilhamlı modelleme mühendislik, tasarım, mimari ve robotik alanlarında uluslararası araştırmalarda yaygın olarak kullanılsa da, bu yaklaşımın metodolojisinin pedagojik eğitimde, özellikle teknolojik eğitim yönünde, neredeyse hiç geliştirilmemiş olmasıdır. Bu durum, eğitim sürecinde doğal-biyolojik fikirlerin etkin kullanımını ve teknolojik yetkinliklerin yeni bir niteliksel düzeyde oluşturulmasını sınırlamaktadır (Nafasov, 2024, s. 22-23).

Sonuç

Dolayısıyla, yukarıdaki bilimsel teorilere dayanarak, mesleki ve teknolojik yeterlilik aşağıdaki gibi tanımlanabilir: Mesleki-teknolojik yeterlilik, geleceğin teknoloji öğretmenin mesleki bilgi, beceri, nitelik, kişisel özellikler ve yansıtıcı faaliyetinin birliğini temsil eden bütünleştirici bir pedagojik niteliktir; amacı, teknolojik eğitim içeriğine dayalı tasarım ve modelleme faaliyetlerini etkili bir şekilde organize etmek, teknolojik süreçleri analiz edip uygulamak, yenilikçi ve yaratıcı kararlar almak ve öğrencilerin teknolojik düşünme becerilerini geliştirmektir.

Öğrencilerin mesleki ve teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesinde biyolojik ilhamlı modellemenin teorik ve metodolojik temelleri yeterince geliştirilmemiştir. Bu nedenle, teknolojik eğitim sürecinde, biyolojik analogiler, doğadaki yapıcı ilkeler ve biyolojik ilhamlı modellemenin

olanakları, öğrencilerin mesleki ve teknolojik yetkinliklerinin geliştirilmesinde yeterince yansıtılmamaktadır. Sonuç olarak, öğrencileri yenilikçi düşünmeye, işlevsel tasarımlar oluşturmaya ve doğal modellere dayalı sorunları çözmeye yönlendiren etkili bir metodolojik sistemin eksikliği, önemli bir pedagojik sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

1. UNESCO. Geleceğimizi birlikte yeniden hayal etmek: Eğitim için yeni bir toplumsal sözleşme. – Paris: UNESCO, 2021. (Eğitimde sürdürülebilir kalkınma, ekolojik ve teknolojik düşünce).
2. Mirziyoyev., Ş.M. (2023). "Özbekistan - 2030" Stratejisi . Taşkent, 11 Eylül, PF-158 No.
3. Bybee, (2013). RW STEM Eğitimi: Yenilik ve Reform. – New York: Routledge, (STEM/STEAM eğitimi ve modellemeye dayalı öğretim)
4. Benyus, J.M. (1997). Biyomimikri: Doğadan İlham Alan İnovasyon. – New York: Harper Collins. (Doğadan ilham alan biyomimikri ve modellemenin teorik temelleri).
5. Ozhegov, S.I., Shvedova N.Yu. (2001). Rus Dilinin Açıklayıcı Sözlüğü: 80.000 Kelime ve Deyim. 2. baskı, düzeltilmiş ve eklenmiş / RAS; Rus Kültür Vakfı. – M.: AZB, – s. 706 .
6. Raven, J. (1984). Modern Toplumda Yetkinlik. – Londra: HK Lewis.
7. OECD. (2005). Başarılı Bir Yaşam ve İyi İşleyen Bir Toplum İçin Temel Yetkinlikler. – Paris.
8. Zimnyaya, I.A. (2004). Eğitimde yetkinlik temelli bir yaklaşım için sonuç-hedef temeli olarak temel yetkinlikler. – Moskova.
9. Khutorskoy, A.V. (2013). Yetkinliğe Dayalı Eğitim Yaklaşımı. – Moskova: Eidos.
10. Mitina, L.M. (2004). Öğretmenin kişiliğinin mesleki gelişimi. – Moskova: Prosveshchenie.
11. Kodirov, B.Ş. (2020). Yenilikçi pedagoji teknolojileri asosida talim zharayonini tashkil etish. – Taşkent.
12. UNESCO. (2015). Eğitimde yatay yetkinlikler: Politika kılavuzları. Paris, Fransa: UNESCO Yayınları. (s. 22–23).
13. Bybee, (2013). RW STEM Eğitimi: Yenilik ve Reform. – New York: Routledge.
14. Nafasov, D. (2020). Turizmde öğrencilerin sosyokültürel yeterliliğinin oluşturulmasının teorik ve pedagojik yönleri. Avrupa Eğitim Bilimlerinde Araştırma ve Yansımaya Dergisi Cilt , 8 (12).
15. Nafasov, D. (2019). Turizm sektöründe uzman yetiştirmede etkili bir teknoloji olarak eğitim-eğlence. Avrupa Eğitim Bilimleri Araştırma ve Yansımaya Dergisi , 7 (6).
16. Nafasov, D. (2023). Abu Rayhan Beruni'nin eğitim görüşlerine dayalı olarak gençlerin manevi ve ahlaki niteliklerinin oluşumu. Uluslararası Bilimsel ve Pratik Konferans Bildirileri , 1 (1), 82-85.
17. Nafasov, D. (2021). Turizmde eğitim fırsatlarının kullanımının tarihsel ve pedagojik yönleri. UzMU xabarları , 2 (2), 109-111.
18. Nafasov, D. (2024). Eğitim sisteminde öğrenci turizminin pedagojik potansiyeli. Pedagojik araştırma (çevrimiçi yayın) , (1), s. 22-33.

Daxil oldu: 06.03.2026

Qəbul edildi: 02.05.2026