

Article Arrival Date

Article Type

Article Published Date

23.04.2025

Research Article

20.06.2025

**APPLICATION OF PHYSICS LABORATORIES IN THE ELECTRONIC
LEARNING ENVIRONMENT**

ELEKTRON TƏHSİL MÜHİTİNDƏ FİZİKA LABORATORİYALARININ TƏTBİQİ

Qardaşbəyova Nailə AdəmNaxçıvan Dövlət Universiteti, Orchid ID [0000-0002-0191-9428](#)**Abstract**

Electronic learning technologies have begun to play an important role in the education system in modern times. This article extensively analyzes the essence, forms of application, advantages and problems of electronic learning. Also, the application and development prospects of electronic education in Azerbaijan are assessed. As a result of the study, it was found that electronic learning systems, in addition to creating flexibility, accessibility and personalized learning opportunities in education, need continuous improvement from a technical and methodological point of view. Digital transformation in the modern education system is developing rapidly, and this process also affects online models of physics laboratories. In traditional physics laboratories, students work with real devices, but this method is both financially expensive and, in some cases, inaccessible to all students due to limited physical resources. Electronic learning and online laboratories have emerged as an effective alternative to solve this problem.

205

Keywords: Electronic learning:, online education, digital education, synchronous and asynchronous models, Azerbaijani education

Xülasə

Elektron öyrənmə texnologiyaları müasir dövrdə təhsil sistemində mühüm rol oynamağa başlamışdır. Bu məqalədə Elektron öyrənmənin mahiyyəti, tətbiq formaları, üstünlükləri və qarşıya çıxan problemlər geniş şəkildə təhlil edilir. Həmçinin, Azərbaycanda elektron təhsilin tətbiqi və inkişaf perspektivləri qiymətləndirilir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, elektron öyrənmə sistemləri təhsildə çeviklik, əlçatanlıq və fərdiləşdirilmiş öyrənmə imkanları yaratmaqla yanaşı, texniki və metodoloji baxımdan davamlı təkmilləşməyə ehtiyac duyur.

Müasir təhsil sistemində rəqəmsal transformasiya sürətlə inkişaf edir və bu proses fizika laboratoriyalarının onlayn modellərinə də təsir göstərir. Ənənəvi fizika laboratoriyalarında tələbələr real cihazlarla işləyir, lakin bu metod həm maliyyə baxımından bahalıdır, həm də bəzi hallarda fiziki resursların məhdudluğu səbəbindən bütün tələbələr üçün əlçatan olmur. Elektron öyrənmə və onlayn laboratoriyalar bu problemi həll etmək üçün effektiv bir alternativ kimi meydana çıxmışdır.

Açar sözlər: Elektron öyrənmə, onlayn təhsil, rəqəmsal təhsil, sinxron və asinxron modellər, Azərbaycan təhsili

1.GİRİŞ

Onlayn laboratoriyalar iki əsas modelə bölünür: simulyasiya əsaslı laboratoriyalar və uzaqdan idarə olunan real laboratoriyalar. Simulyasiya əsaslı laboratoriyalar, məsələn, PhET, Algodoo, Virtual Lab, tələbələrə nəzəri bilikləri interaktiv mühitdə tətbiq etməyə imkan verir. Digər tərəfdən, uzaqdan idarə olunan real laboratoriyalar tələbələrin internet üzərindən real cihazlarla işləməsinə şərait yaradır. Bu metodlar xüsusilə pandemiya dövründə və distant təhsilin inkişafı ilə daha da aktuallaşmışdır.

Azərbaycan təhsil sistemində STEM yanaşmasının inkişafı, Elektron öyrənmə platformalarının tətbiqi və virtual laboratoriyaların genişlənməsi istiqamətində müəyyən addımlar atılmışdır. Bununla belə, mövcud vəziyyət hələ də beynəlxalq təcrübədən geri qalır və rəqəmsal laboratoriyaların effektiv tətbiqi üçün yeni strategiyalara ehtiyac var. Bu məqalədə onlayn fizika laboratoriyalarının üstünlükləri, mövcud çətinlikləri, beynəlxalq təcrübənin təhlili və Azərbaycan təhsil sistemində tətbiqi perspektivləri araşdırılacaqdır.

2.Elektron öyrənmə —müasir təhsilin vazkeçilməz formasıdır və texnologiyaların tətbiqi ilə həyata keçirilən təhsil və ya təlim prosesidir. Burada əsas məqsəd öyrənən şəxsin zaman və məkan məhdudiyyəti olmadan bilik əldə etməsinə şərait yaratmaqdır. Bu metodlar kompüterlər, planşetlər, smartfonlar və internet bağlantısı vasitəsilə reallaşır.Həmçinin, informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından istifadə etməklə tədris və öyrənmə prosesinin internet və ya kompüter vasitəsilə həyata keçirilməsidir.

Elektron öyrənmə aşağıdakı formaları əhatə edə bilər.Bunlara onlayn kurslar (MOOC-lar, universitetlərin təqdim etdiyi kurslar),virtual sinif otaqları (Zoom, MS Teams, Google Meet və s.),təhsil platformaları ,multimedia vasitəsilə dərslər (video dərslər, interaktiv testlər və s.)aid etmək olar. Elektron öyrənmənin əsas üstünlüklərindən biri istənilən yerdən və istənilən vaxtda

öyrənmək imkanının olmasıdır. Eyni zamanda fərdi tempdə öyrənmək imkanı, xərclərin azaldılması (nəqliyyat, yaşayış, kağız materiallar və s.), təkrar öyrənmə imkanı, interaktiv və multimedia resurslarından istifadə də elektron öyrənmənin üstünlükləri sayılır.

Elektron öyrənmənin üstünlükləri ilə yanaşı çatışmazlıqları da mövcuddur. Canlı ünsiyyətin azalması, özünüidarə və motivasiya problem, texniki problemlər və ya internetə çıxışın məhdudluğu, praktiki fənlər üçün çətinliklər (xüsusilə laboratoriya işləri) və s. buna misal ola bilər.

Onlayn fizika laboratoriyalarının bir neçə növləri mövcuddur. Bunlardan Simulyasiya əsaslı laboratoriyalar (PhET, Algodoo, Virtual Lab), uzaqdan idarə olunan real laboratoriyalar (internet vasitəsilə real cihazların idarə olunması), hibrid laboratoriyalar (ənənəvi və onlayn modellərin birləşməsi) və s. İnteraktiv öyrənmə və tələbə fəallığının artması, və avadanlıq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, fiziki məhdudiyyətləri olan tələbələr üçün əlçatanlıq və fərdiləşdirilmiş təhsil imkanı onlayn laboratoriyaların üstünlükləri sayılır. Bu üstünlüklərlə yanaşı çətinliklər də vardır. Real eksperiment təcrübəsinin tam təmin olunmaması, internet və texniki avadanlıq ehtiyacının olması, tələbələrin motivasiya və diqqət problemləri bu təhsil sistemində çatışmamazlıqları göstərir.

Onlayn fizika laboratoriyalarının səmərəliliyinin artırılması üçün innovativ yanaşmalar mövcuddur. Müəllim və tələbələr üçün təlim proqramlarının təşkili, dövlət və özəl sektorun bu sahəyə investisiya etməsinin əhəmiyyəti və s.

Elektron öyrənmənin əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1. İnternet əsaslı tədris – burada dərslər veb-saytlar, platformalar və mobil tətbiqlər vasitəsilə keçirilir.
2. Sənəd və multimedia resursları – PDF, videodərslər, interaktiv testlər və simulyasiyalar istifadə olunur.
3. Distant və hibrid model – Tamamilə onlayn və ya ənənəvi təhsillə birləşmiş formada ola bilər. Hibrid təhsil – ənənəvi və onlayn təhsil metodlarının birləşməsidir.

Tələbələr dərslər materiallarına istədikləri vaxt daxil olub öyrənə bilərlər (məs., Coursera, Khan Academy). Bu Asinxron yəni sərbəst vaxtlı adlanır. Sinxron dərslərdə isə müəllim və tələbələr eyni anda onlayn görüşlər keçirirlər (Zoom, Google Meet vasitəsilə).

Azərbaycan universitetləri və liseylərində onlayn laboratoriyaların tətbiqi ilə bağlı məlumat verək

Azərbaycan universitetləri fizika təhsilində innovativ yanaşmalar tətbiq edərək onlayn laboratoriya modellərindən istifadə edir. Universitetlərinin Fizika-riyaziyyat fakültəsinin Fizika laboratoriyasında onlayn təcrübələr aparılır. Bu təcrübələr zamanı tələbələr müxtəlif fiziki prosesləri virtual mühitdə müşahidə edir və analiz edirlər.

Bundan əlavə, bir çox universitetlərin fizika kafedrasının nəzdində fəaliyyət göstərən optika və elektronika elmi tədqiqat laboratoriyaları müasir texnologiyalar və avadanlıqlarla təchiz olunmuşdur. Bu laboratoriyalarda tələbələrə elmi-praktiki araşdırmalar aparmaq imkanı yaradılır. Laboratoriyada optika və elektronika sahəsində geniş spektrdə müxtəlif təcrübələr və tədqiqatlar həyata keçirilir ki, bu da tələbələrin nəzəri biliklərini praktiki bacarıqlarla birləşdirməsinə şərait yaradır. Bu cür onlayn və virtual laboratoriya modellərindən istifadəsi, tələbələrin fizika sahəsində interaktiv və əyani təhsil almalarına, həmçinin müasir texnologiyalardan yararlanaraq bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirmələrinə imkan verir.

Onlayn fizika laboratoriyaları dünya üzrə təhsil sistemlərində geniş tətbiq olunur və bir çox uğurlu nümunələr mövcuddur. Aşağıda ABŞ, Avropa və digər ölkələrdə istifadə edilən bəzi tanınmış onlayn fizika laboratoriyaları haqqında məlumat verilmişdir:

2002-ci ildə Nobel mükafatı laureatı Karl Viman tərəfindən Kolorado Boulder Universitetində yaradılan PhET layihəsi, fizika, kimya, biologiya və riyaziyyat üzrə pulsuz interaktiv simulyasiyalar təklif edir. Bu simulyasiyalar tələbələrin müxtəlif təcrübələri virtual mühitdə aparmasına imkan verir və tədris prosesini daha interaktiv və əyani edir.

Avropa İttifaqının dəstəyi ilə həyata keçirilən Go-Lab layihəsi, tələbələrə müxtəlif onlayn laboratoriyalara və tədris resurslarına çıxış imkanı yaradır. Bu platforma vasitəsilə tələbələr real laboratoriya təcrübələrini virtual olaraq həyata keçirə və elmi tədqiqat bacarıqlarını inkişaf etdirə bilirlər.

Avstraliyada fəaliyyət göstərən bu konsorsium, tələbələrə uzaqdan idarə olunan real laboratoriya avadanlıqlarına onlayn çıxış imkanı təqdim edir. Bu, tələbələrin real cihazlarla işləmək təcrübəsi qazanmasına və praktiki bacarıqlarını inkişaf etdirməsinə şərait yaradır.

İsraildə isə yaradılan VirtuaLab platforması, fizika və mühəndislik sahələrində müxtəlif virtual laboratoriya təcrübələri təklif edir. Bu platforma tələbələrin nəzəri biliklərini praktiki tətbiqlərlə birləşdirməsinə və interaktiv öyrənmə mühitində təcrübə aparmasına imkan verir.

Bu nümunələr göstərir ki, onlayn fizika laboratoriyaları təhsil prosesində mühüm rol oynayır və tələbələrin həm nəzəri, həm də praktiki biliklərini inkişaf etdirməsinə əhəmiyyətli töhfə verir

Nəticə

Elektron öyrənmə müasir dövrdə təhsil sisteminin ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Xüsusilə pandemiya dövründə onun əhəmiyyəti daha da artmışdır. Gələcəkdə elektron təhsil texnologiyalarının süni intellekt, virtual reallıq və adaptiv öyrənmə modelləri ilə inteqrasiyası gözlənilir.

Fizikanın STEAM yanaşması ilə tədrisi ənənəvi dərslər metodlarından daha interaktiv və tətbiq yönümlü olur. Tələbələr təkcə nəzəri bilik əldə etməklə qalmır, real problemləri həll etmək üçün texnologiyadan, mühəndislik bacarıqlarından və yaradıcılıqdan istifadə edirlər. Bu yanaşma, Azərbaycanın təhsil sistemində də daha geniş tətbiq edilə bilər.

Onlayn fizika laboratoriyaları ənənəvi laboratoriyalara alternativ və ya tamamlayıcı vasitə kimi böyük potensiala malikdir. Elektron laboratoriyalar fizika təhsilini əlçatan və interaktiv edir.

Azərbaycanda bu sahənin inkişafı üçün daha çox texniki və metodiki dəstək tələb olunur.

Beynəlxalq təcrübədən faydalanmaq və yerli sistemə uyğunlaşdırmaq olduqca vacib məsələlərdən biridir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Anderson, T. (2008). The Theory and Practice of Online Learning. Athabasca University Press.
2. Bates, A. T. (2015). Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning. Tony Bates Associates Ltd.
3. Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). Distance Education: A Systems View of Online Learning (3rd ed.). Wadsworth.
4. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. Jossey-Bass.
5. OECD (2020). Education Responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration.
6. Şahbazov, R. A. (2021). Azərbaycanda rəqəmsal təhsil: Reallıqlar və perspektivlər. Bakı: Təhsil Nazirliyi nəşri.