

SEYFƏDDİN CƏFƏROV  
SƏYYARƏ CƏFƏROVA  
Naxçıvan Dövlət Universiteti

DOI: 10.30546/155244.2024.2.127.025

## FİZİKADAN MƏSƏLƏ HƏLLİ TƏLİMİNİN KEYFİYYƏTİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİNDƏ YENİ İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏNİN ROLU

*Kompüterdən istifadə etməklə laboratoriya işlərinin layihələndirilməsi və istismarı müasir nəzəriyyə və fizikanın tədrisi metodlarının ən fəal inkişaf edən sahələrindən biridir. Bu məqalə informasiya texnologiyalarının müasir təhsil təcrübəsinə verdiyi töhfəni təhlil edir. Ümumi pedaqoji ilkin şərtlər əsasında fizikadan kompüter modelləşdirmə laboratoriya işinin inkişaf prinsipləri irəli sürülür. Son illərdə fizikanın tədrisi prosesi informasiya təhsil texnologiyalarının tətbiqi ilə əlaqədar olaraq xeyli rəngarəng olmuşdur. Fizika bir elm olaraq həm eksperimental, həm də nəzəri tədqiqatlara eyni dərəcədə əsaslanır. Müvafiq olaraq, fizikanın tədrisi prosesi də elmin həm nəzəri, həm də təcrübi mahiyyətini bərabər şəkildə əks etdirməlidir. Hazırda fizikanın tədrisində istifadə olunan bütün növ təlim məşğələləri az və ya çox dərəcədə bu elmin həm nəzəri, həm də təcrübi xarakterini əks etdirir. Eyni zamanda, hər hansı bir təlim məşğələsini multimedia və kompüter texnologiyalarından, eləcə də onun tətbiqi metodologiyasından istifadə etmədən təsəvvür etmək mümkün deyil.*

*Açar sözlər: Kompüter, laboratoriya, pedaqoji təlim, informasiya, təcrübə*

Fizikanın tədrisində ən intensiv inkişaf edən sahələrdən biri tədris fiziki eksperimentində informasiya (kompüter və multimedia) texnologiyasından istifadədir. Tədris fiziki eksperiment, məlum olduğu kimi, nümayiş və laboratoriyaya bölünür. Laboratoriya emalatxanası texniki cəhətdən tələbəyə ən yaxın olanıdır, ona görə də kompüter texnologiyasından istifadənin ən müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunur. Hal-hazırda kompüter texnologiyasından istifadə formalarına görə laboratoriya fiziki emalatxanasını aşağıdakı kimi təsnif etmək olar:

\* avtomatlaşdırılmış fiziki eksperiment (1) (kompüter eksperimental qurğunun ayrılmaz hissələrindən biri kimi çıxış edir, təcrübəni idarə etmək və ya məlumatı qeyd etmək üçün zəruridir);

\* müstəqil modelləşdirmə fiziki eksperiment (2) (kompüter həm fiziki prosesin özünü, həm də tədqiqat üçün lazım olan alətləri simulyasiya edən quraşdırmanın yeganə hissəsidir);

\* eksperimentdə öyrənilən proseslərin modelləşdirilməsi ilə müşayiət olunan mürəkkəb fiziki təcrübə (3) (kompüter, bir qayda olaraq, eksperimental qurğunun bir hissəsi deyil, nəticələri nəzəriyyə ilə müqayisə etmək üçün paralel olaraq istifadə olunur, lakin quraşdırmaya yaxınlıq);

\* eksperimental məlumatların səmərəli işlənməsi üçün müasir texnologiyanın imkanlarından istifadə (4) (kompüter eksperiment yerindən əhəmiyyətli dərəcədə uzaqlaşdırıla bilər, müxtəlif tələbələr ümumiyyətlə müxtəlif kompüterlərdən istifadə edə bilərlər);

\* tədris eksperimenti zamanı test girişi, sərhad və yekun nəzarətin aparılması üçün müasir texnologiyanın imkanlarından istifadə etməklə (5).

Bu təsnifatda adi tam miqyaslı təcrübə müstəqil bir növ kimi seçilmir, lakin bütün təqdim olunan laboratoriya təcrübəsi növləri üçün əsas bazadır.

Fiziki təcrübədə kompüterin rolu nöqtəyi-nəzərindən kompüter simulyasiya laboratoriyası işi əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Burada kompüter həm inkişaf mühiti, həm eksperimental qurğunun layihələndirilməsi metodu, həm də tədqiqat obyektinin formalaşdırılması imkanındır. Bu tip laboratoriya emalatxanasının inkişafı və istifadəsinin xüsusiyyətləri müəyyən dərəcədə digər fiziki

təcrübə növləri üçün xarakterikdir. Buna görə də, bu xüsusi fiziki eksperiment növünün nəzərdən keçirilməsi, onun inkişafı və tədris prosesində istifadə prinsipləri üzərində daha ətraflı dayanmaq lazımdır.

İlk növbədə qeyd etmək lazımdır ki, kompüter modelləşdirmə laboratoriya işi fiziki seminarın aparılmasının ən gənc formasıdır. Bu cür işlərin inkişaf etdirilməsi cəhdləri, demək olar ki, ali təhsil müəssisələrində fərdi kompüterlərin meydana çıxması ilə eyni vaxtda başladı. Lakin, yalnız kompüterin multimedia imkanlarının inkişafı ilə bu ideya tam şəkildə həyata keçirilə bilərdi. Hazırda həm texniki, həm də psixoloji baxımdan əminliklə deyə bilərik ki, müasir tədris prosesi kompüter modelləşdirmə emalatxanalarından tam istifadəyə hazırdır. Bu, bir tərəfdən, sinif otaqlarının kompüterlərlə kifayət qədər yaxşı təchiz olunması, əmək bazarında bu mövzu ilə məşğul olmağa hazır olan çoxlu sayda ixtisaslı mütəxəssislərin olması ilə bağlıdır. Digər tərəfdən, universitetə gələn məktəblilər adətən kompüterdə istifadəçi kimi kifayət qədər təcrübəyə malikdirlər, virtual reallığın imkanları və onunla real dünya arasındakı əlaqə haqqında aydın təsəvvürə malikdirlər. Texniki və psixoloji cəhətdən onlar kompüterdə müxtəlif hadisələrin modellərini öyrənməyə hazırdırlar. Fizikanın öyrənilməsində tələbələrin kompüter sərəştəsinin bu potensialından istifadə etmək üçün yüksək keyfiyyətli təhsil proqram məhsulları yaratmaq lazımdır. Kafedralarda elmi məsləhətçi kimi ixtisaslı proqramçıların və təcrübəli müəllimlərin daxil olduğu elmi-pedaqoji laboratoriyaların yaradılması bu problemin səmərəli həllinə öz töhfəsini verir. Cəmiyyətin hərtərəfli informasiyalaşdırılması şəraitində idrak fəaliyyətinin aktivləşdirilməsi yalnız oyun və tətbiqi proqramların müasir səviyyəsini texniki cəhətdən qabaqlayan proqram məhsullarının köməyi ilə mümkündür.

Laboratoriya emalatxanalarının inkişafının texniki tərəfinin arxasında məzmun tərəfini də unutmamaq olmur. Hesab edirlər ki, modelləşdirmə laboratoriya işlərinin tədris prosesinə daxil edilməsində əsas məqsəd fiziki proseslərin və hadisələrin mövcud modellərini öyrənməkdir. Fiziki nəzəriyyə qurarkən çoxlu sayda modellər yaradılır: qravitasiyanın qarşılıqlı təsir modeli, hava müqavimətini nəzərə almadan sərbəst düşmə modeli, ideal qaz modeli, Bor modeli və s. Modellər qurarkən müəyyən fərziyyələr irəli sürülür. Buna görə də real prosesləri və hadisələri bu və ya digər modeldən istifadə etməklə yalnız təqribən təsvir etmək olar. Universitetə gələn müasir məktəblilərin əksəriyyəti fizikanın qanunları və modelləri ilə, əsasən, analitik şəkildə (düsturla təmsildə) tanış olurlar. Gündəlik təcrübə ilə öyrənilən qanunlar arasında heç bir əlaqə yoxdur. Məsələn, gündəlik həyatda məktəblilər çox vaxt mühitdə (havada) cismin sərbəst düşməsini müşahidə edə bilirlər, lakin vakuumdakı cismin düşməsini müşahidə edə bilmirlər. Fizika dərslərində isə əksinə, yalnız cismlərin vakuumdakı sərbəst düşməsi öyrənilir. Modelləşdirmə laboratoriya işlərinin tədris prosesinə daxil edilməsi formaları müxtəlifdir. Bu, fizika üzrə məktəb kursu və humanitar elmlər üçün müasir təbiətşünaslıq konsepsiyası kursu, universitetlərdə ümumi fizika kursu, fizika kafedralarında ümumi fizika kursu elit təlim elementləridir. Distant təhsilin inkişafı ilə modelləşdirmə fiziki emalatxanası inkişaf üçün əlavə təkan aldı. Eyni zamanda, simulyasiya eksperimenti kimi bir istiqamət ortaya çıxdı ki, onun mahiyyəti təkcə proses və ya hadisənin modelini öyrənmək deyil, həm də bu təcrübənin həyata keçirilə biləcəyi real quraşdırmanın görünüşünü yenidən yaratmaqdır. Kompüter simulyasiyası laboratoriya işlərinin dizaynı və istifadəsi üçün bir sıra prinsipləri formalaşdırma və əsaslandırma bildilər:

- \* fəaliyyət və interaktivlik prinsipi;
- \* “sərbəst trayektoriya” prinsipi;
- \* görmə prinsipi;
- \* multivariantlıq prinsipi;
- \* nəticələrin reallığı prinsipi;
- \* dövrilik prinsipi;
- \* uyğunlaşma prinsipi;
- \* metodoloji təhlükəsizlik prinsipi.

Bu verilənlər didaktik prinsipləri kompüter modelləşdirmə laboratoriya işlərinin layihələndirilməsi ilə bağlı təhsilin ümumi didaktik prinsiplərinin konkretləşdirilməsinin nəticəsidir. Prinsipləri vurğulayarkən modelləşdirmə emalatxanasının psixoloji və pedaqoji vəzifələrinə istinad edilir. Bu problemlərin nəzərdən keçirilməsi bizə yaradılmış proqram məhsullarının cavab verməli olduğu müvafiq texniki tələbləri formalaşdırmağa imkan verdi.

Laboratoriya emalatxanasının istifadəsi kompüter proqramlarına münasibətdə interaktivlik anlayışına çevrilən aktiv idrak fəaliyyəti nəzəriyyəsinə əsaslanır. Modelləşdirmə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsində tələbənin rolu sadəcə fəal olmamalıdır. Tədqiqatın uğurlu olması üçün o, bir qədər, əsasən, də zehni səy göstərməlidir. Tələbə eksperimentin hazırlanmasına diqqət yetirməlidir: lazımi obyektləri, mühiti, cihazları seçin, lazım olduqda onları düzgün birləşdirin, təcrübəyə başlayın. Təcrübə zamanı müəyyən məlumatlar əldə etmək lazımdır. Buna görə də, modelləşdirmə işini inkişaf etdirərkən, tələbəni real və potensial mümkün cihazları simulyasiya edən lazımi proqram alətləri dəsti ilə “təmin etmək” lazımdır. Bu qurğulardan istifadə şagirdə öz aktiv funksiyasını yerinə yetirməyə imkan verəcək (12).

Hər bir şagirdin fərdi psixofiziki xassələrə malik olduğunu nəzərə alsaq, tələbələrə eyni işi eyni ciddi şəkildə müəyyən edilmiş ardıcılıqla yerinə yetirməsini tələb etmək mümkün deyil. İşin yerinə yetirilməsi üçün ümumi göstərişlərə diqqət yetirərək, tələbə təfərrüatlarla məhdudlaşmamalıdır. Buna görə də, modelləşdirmə laboratoriya işlərini hazırlayarkən, təcrübə şərtlərini və iş ardıcılığını ixtiyari qaydada, hətta tövsiyə olunandan köklü şəkildə fərqləndirmək imkanını təmin etmək lazımdır. Yalnız proqram məhsulunun və tədqiq olunan fiziki sistemin bütövlüyünü qorumağa yönəlmiş məhdudiyətlər məqbul hesab olunur. Bu yanaşma tələbələrin yaradıcı təfəkkürünün inkişafına təkan verəcəkdir.

Görünmə prinsipi modelləşdirmə laboratoriya işlərinin inkişafında başlanğıc nöqtələrdən biridir (6). Tələbə təkcə təklif olunan modeli başa düşmək deyil, həm də onun obrazlı təsvirini görmək imkanı əldə edir. Yolda dolayı vizuallaşdırmanın mənimsənilməsi problemi, məsələn, müəyyən bir cismin hərəkəti ilə eyni vaxtda onun koordinatlarının qrafiki qurulduqda həll edilə bilər. Tələbə prosesin qrafik təsvirinin xüsusiyyətlərini müəyyən etmək tapşırığı verilməsə belə, o, şüurlu olaraq qrafikin müxtəlif nöqtələrini bədənin mövqeyi ilə əlaqələndirir. Beləliklə, şagirdlərin qrafikləri “oxumaq” bacarığını, daha məhsuldar öyrənmək problemi həll edilə bilər.

Çoxvariantlılıq prinsipi təkcə müəllimə müstəqil yerinə yetirilməyən işlərin sayını azaltmağa imkan vermir, həm də, əsasən, tələbələrə bu işin başqa hansı variantlarda yerinə yetirilə biləcəyini, eksperimentin hansı parametrləri və hansı məhdudiyətlər daxilində dəyişə biləcəyini göstərir. Tələbələrin laboratoriya işləri zamanı əldə etdikləri bütün eksperimental məlumatlar həqiqi fiziki dəyərlərə və ölçülərə malik olmalıdır (8). Proqramın simulyasiya etdiyi virtual alətlər yalnız faktiki mövcud olan fiziki vahidlərdə dəyərləri göstərməlidir. “Cihazlar” hər hansı bir nisbi dəyərləri göstərsə, tələbə simulyasiya proqramı ilə fiziki hadisə görəcək və simulyasiya laboratoriya işinin yerinə yetirilməsini artıq kompüterdə iş kimi qəbul etməyəcək. Bunun üçün belə bir interfeys və istifadəçinin proqramla ünsiyyət qurması üçün elə bir üsul hazırlamaq lazımdır ki, tələbə proqram məhsuluna uyğunlaşmaq üçün mümkün qədər az vaxt aparsın. İnkişaflarımızın təcrübəsi göstərdi ki, uyğunlaşma müddəti 15-20 dəqiqəyə qədər azaldıla bilər. Uyğunlaşma ilk modelləşdirmə işinin frontal formasında ən tez baş verir, sonra uyğunlaşma müddəti 7-10 dəqiqəyə qədər azalır. Bu nəticələrə nail olmaq üçün biz ən çox yayılmış standart Windows proqramlarının interfeysindən istifadə etdik: tələbələr tanış idarəetmələri görür və onlardan necə istifadə edəcəyini başa düşürlər. Maraqlı proqram məhsulunun strukturunu öyrənməkdən fiziki hadisə və ya prosesin öyrənilməsinə keçir. Modelləşdirmə laboratoriyası işinin interfeys dizaynının nümunəsi şəkil-1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Modelləşdirmə laboratoriya işi “Sönən rəqslər”

Tələbənin öyrənilən prosesə ilkin marağını stimullaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuş amillərdən biri də metodiki vəsaitdir. Laboratoriya işlərinin tez-tez mühazirə kursunda öyrənilməmiş məsələləri həll etməsinə baxmayaraq, laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi üçün metodiki vəsaiti tələbələrin ümumi rolunu artırmaq vasitəsi kimi qəbul etməmək lazımdır. Təlimatda çoxlu miqdarda əlavə, hətta çox maraqlı məlumatlar varsa, bu, öyrənilən prosesin qavranılmasının bütövlüyünə mənfi təsir göstərir və nəticədə işin yerinə yetirilməsini və başa düşülməsini çətinləşdirir. Eyni zamanda, təlimatın həddindən artıq qısalığı və sxematik xarakteri, kifayət qədər təcrübəsi olmayan, təklif olunan materialı müstəqil şəkildə mənimsəyə bilməyən tələbələrin nəzərdən keçirilməsi üçün tədqiq olunan fenomenlə bağlı bir sıra sualları tərk edir. Beləliklə, eksperimentin bəzi məqamları tələbələr tərəfindən başa düşülməyə, hiss olunmaya bilər.

Asanlıqla görmək olar ki, modelləşdirmə laboratoriya işlərinin işlənilib hazırlanması və istifadəsi üçün müzakirə olunan prinsiplər fizikaya xas deyil. Buna görə də həm təbiət elmləri, həm də humanitar elmlər üzrə, digər ixtisaslar üzrə modelləşdirmə laboratoriya işlərinin işlənilib hazırlanmasında onları rəhbər tuta bilərlər.

Bu məqalədə təqdim olunan kompüter laboratoriyası işlərinin layihələndirilməsi və işləmə prinsipləri fizika və riyaziyyat fakültəsinin Ümumi və nəzəri fizika kafedrasında ümumi fizika kursu üzrə modelləşdirmə laboratoriya işləri kompleksinin yaradılması prosesində tərəfimizdən işlənilib hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir.

Yuxarıda təsvir olunan prinsiplərin tətbiqinin interfeysi şəkil 1-də göstərilən “Sönən rəqslər” kompüter simulyasiya laboratoriya işinin nümunəsi ilə təsvir edək. Təcrübəyə başlamazdan əvvəl yay, cism və mühit (fəaliyyət və interaktivlik prinsipi) seçmək lazımdır. Tədqiqat metodologiyası elə qurulmuşdur ki, müxtəlif sərtliyə malik yaylarla təcrübə aparmaq lazımdır. İstənilən qaydada yayları seçə bilərsiniz. İstəyirsinizsə, tələbə tək-cə yayları deyil, həm də kütləni və mühiti dəyişə bilər (prinsip “sərbəst trayektoriya”). Hər hansı bir parametrləri dəyişdirilərkən, modelin vizual ekranı sinxron şəkildə dəyişir.

Təklif olunan metodda işin hər bir variantı (multivariantlıq prinsipi) mühitin özlüklüyü və gövdənin ölçüsü ilə müəyyən edilən müəyyən zəifləmə əmsalına uyğundur. Hər bir təcrübə real vaxt rejimində baş verir. Bu işdə tədqiqat metodologiyasına uyğun olaraq iki virtual alət təqdim edilmişdir: hər bir təcrübədə beş tam rəqsin vaxtını ölçən avtomatik saniyəölçən və rəqslərin amplitudasını təyin etmək üçün “Koordinatların ölçülməsi” interaktiv hökmdarı. “Koordinatın ölçülməsi” sürüşdürmə çubuğunu hərəkət etdirməklə siz istənilən vaxt cismin koordinatını qrafikə uyğun olaraq 0,01 sm dəqiqliklə ölçə bilərsiniz. Hansı koordinatları ölçəcəyinizə şagird özü qərar verir (nəticələrin reallığı, fəaliyyət və interaktivlik prinsipləri). Əldə edilmiş məlumatlara əsasən, o, metodik vəsaitdə təsvir olunan bir neçə üsulla zəifləmə əmsalını hesablamalı və əldə edilmiş nəticələri nəzəri dəyərlə (metodoloji təhlükəsizlik prinsipi) müqayisə etməlidir. Bu proqram məhsulunun uyğunlaşması tədqiq olunan modelin dinamik vizuallaşdırılması və standart idarəetmə vasitələri ilə aydın interfeysin kombinasiyası ilə təmin edilir. Tədris prosesində bu kompleksdən modelləşdirmə laboratoriya işlərindən istifadə edən müəllimlər ümumi təhsil kursu ilə əlaqədar tələbələrin psixoloji əhval-ruhiyyəsinin yaxşılaşdığını təsdiqləyirlər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Стародубцев В.А., Федоров А.Ф. Применение мультимедиа в образовании: комплексный подход. XV Международная конференция “Применение новых технологий в образовании”, Троицк, 2004, с.171-172.
2. Ерофеева Г.В., Малютин В.М., Стройнова В.Н., Складорова Е.Л., Смекалина Т.В. Интерактивная обучающая система на базе компьютеров Макинтош 3. Оптика. Материалы VIII Международной научно-практической конференции “Новые информационные технологии в университетском образовании”, Новосибирск, 2001.
3. Каемрепа О.А., Королев А.А., Мельничих А.П., Смирнов А.В., Стафеев С.К. Система компьютеризированной проверки знаний по физике (результат работы в 2002/2003 учебном году). Материалы X Всероссийской научно-методической конференции “Телематика-2003”, Санкт- Петербург, 2003.
4. Ларионов В.В., Гаранин Г.В. Лабораторная работа “Определение длины волны СВЧ генератора с помощью системы Лехера”. Физическое образование в вузах, т. 11, № 1, 2005, с.54-58.
5. Данчев В.З. Компьютерные программы виртуальных лабораторных стендов. Материалы VI Международной конференции Украинской ассоциации дистанционного образования “Образование и виртуальность”, Харьков-Севастополь, 2002, с.61-64.
6. Машиньян А.Л. Теоретико-методические основы формирования у будущего учителя физики умения проектировать персональные технологии обучения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук, Москва, 2001.
7. Арнольд М.В., Гудзенко А.Ф., Федотов М.Б. Лабораторный практикум в среде LabVIEW. Материалы VIII Международной научно-практической конференции “Новые информационные технологии в университетском образовании”, Новосибирск, 2001