

STEAM YANAŞMASININ FİZİKANIN TƏDRİSİNDƏ TƏTBİQİ

Müasir təhsil sistemində şagirdlərin XXI əsr bacarıqlarına yiyələnməsi prioritet istiqamətlərdən biri hesab olunur. Bu baxımdan STEAM yanaşması elmi biliklərin praktik tətbiqini təmin edən innovativ təlim modeli kimi çıxış edir. Məqalədə STEAM yanaşmasının mahiyyəti, inkişaf mərhələləri, fizika dərslərində tətbiqi imkanları, rəqəmsal alətlər və layihə əsaslı fəaliyyət nümunələri təhlil edilmişdir. Eyni zamanda fizika dərslərində istifadə oluna biləcək praktik STEAM layihələri və qiymətləndirmə meyarları təqdim edilmişdir.

Dördüncü sənaye inqilabı, rəqəmsallaşma və süni intellektin sürətli inkişafı təhsil sisteminin qarşısında yeni tələblər formalaşdırmışdır. Müasir dövrdə şagirdlərdən yalnız nəzəri biliklər deyil, həm də problem həll etmə, yaradıcılıq, əməkdaşlıq və innovativ düşünmə bacarıqları tələb olunur. Bu baxımdan STEAM (Elm, Texnologiya, Mühəndislik, İncəsənət və Riyaziyyat) yanaşması şagirdlərin fənlərarası əlaqələr quraraq real həyat problemlərini həll etməsinə imkan yaradan effektiv təhsil modeli kimi geniş yayılmışdır.

Fizika fənni təbiət qanunlarını öyrəndiyi üçün STEAM yanaşmasının tətbiqi üçün xüsusi imkanlar yaradır. Şagirdlər fiziki hadisələri müşahidə edir, araşdırır, modelləşdirir və mühəndislik həlləri hazırlayırlar.

STEAM yanaşması müxtəlif fənlərin inteqrasiyasına əsaslanan təlim modelidir. Bu modeldə:

Elm – problemin elmi əsaslarının öyrənilməsi;

Texnologiya – rəqəmsal vasitələrin istifadəsi;

Mühəndislik – məhsul və ya modelin hazırlanması;

İncəsənət – dizayn və yaradıcılıq;

Riyaziyyat – hesablamalar və ölçmələr bir sistem daxilində birləşdirilir.

STEAM yanaşmasının əsas məqsədi şagirdlərin əldə etdikləri bilikləri praktik fəaliyyətə çevirməsidir. Fizika fənni bir çox hallarda şagirdlər üçün abstrakt görünür. STEAM yanaşması isə bu anlayışları konkret fəaliyyətlər vasitəsilə anlamağa imkan yaradır. Məsələn:

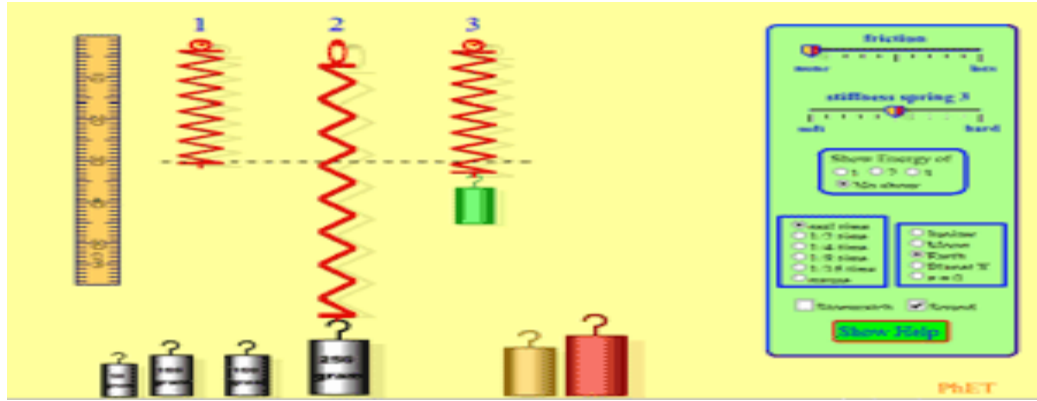
- qüvvə və hərəkət mövzusu avtomobil modeli üzərində;
- enerji çevrilməsi günəş sobasının hazırlanması ilə;

- optika periskop və ya kamera modeli ilə;
- elektrik sadə dövrlərin qurulması ilə öyrənilə bilər.

Fizika dərslərində istifadə olunan STEAM alətləri

Simulyasiya proqramları - PhET Interactive Simulations; Algodoo; Yenka Physics.

PhET Interactive Simulations - fizika, riyaziyyat, kimya və digər elm sahələri üzrə interaktiv simulyasiyalar təqdim edən rəqəmsal təhsil platformasıdır. Bu platforma ABŞ-da yerləşən University of Colorado Boulder tərəfindən hazırlanmışdır. Müəllimlərə və şagirdlərə fiziki prosesləri vizual və interaktiv şəkildə öyrənməyə imkan yaradır.



Platformaya daxil olmaq

PhET Interactive Simulations platformasından istifadə etmək üçün aşağıdakı addımları izləmək kifayətdir:

1. İnternet brauzerində **phet.colorado.edu** saytına daxil olun.
2. Açılan səhifədə "Simulations" bölməsini seçin.
3. Mövzular üzrə kateqoriyalar (Physics, Chemistry, Math və s.) görünə bilər.
4. **Physics** bölməsini seçərək fizika simulyasiyalarını açmaq mümkündür.

Simulyasiyanın işə salınması

Simulyasiyanı başlatmaq üçün:

1. Seçilmiş mövzunun üzərinə klik edin.
2. Açılan səhifədə "**Play**" və ya "**Run**" düyməsini seçin.
3. Simulyasiya pəncərəsi açıldıqdan sonra parametrləri dəyişmək mümkündür. Məsələn, fizika dərslərində istifadə edilə biləcək simulyasiyalar elektrik dövrləri, qüvvə və hərəkət, dalğalar enerji çevrilməsidir. Şagirdlər simulyasiya daxilində müxtəlif parametrləri dəyişdirərək nəticələri müşahidə edə bilərlər.

Simulyasiya ilə işləmə prinsipi

PhET simulyasiyaları əsasən **sürüşdürmə düymələri (slider)**, **idarəetmə düymələri** və **obyektlərin hərəkəti** vasitəsilə işləyir.

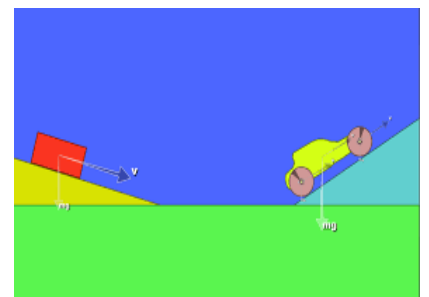
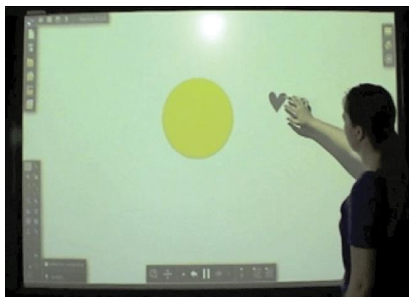
İstifadəçi fiziki parametrləri dəyişmək (kütlə, sürət, gərginlik və s.), obyektləri hərəkət etdirmək, təcrübə şəraitini dəyişmək, nəticələri qrafik və animasiya formasında müşahidə etmək əməliyyatları edə bilər. Bu imkanlar şagirdlərin **eksperiment aparmaq və nəticə çıxarmaq bacarıqlarını** inkişaf etdirir.

Fizika dərslərində tətbiq nümunəsi

Məsələn, **elektrik dövrələri** mövzusunda müəllim aşağıdakı fəaliyyəti təşkil edə bilər:

Şagirdlərə sadə elektrik dövrəsi qurmaq tapşırılır. Onlar batareya, naqıl və lampanı simulyasiya sahəsinə yerləşdirirlər. Gərginlik dəyişdirildikdə lampanın parlaqlığının necə dəyişdiyi müşahidə olunur. Şagirdlər nəticələri müzakirə edərək elektrik cərəyanının xüsusiyyətlərini öyrənirlər. Bu cür fəaliyyətlər STEAM yanaşmasının **tədqiqat və problem həll etmə komponentini** gücləndirir.

Algodoo proqramı və fizika tədrisində istifadəsi



Algodoo fiziki hadisələrin modelləşdirilməsi üçün istifadə olunan 2D interaktiv simulyasiya proqramıdır. Bu proqram İsveç şirkəti olan Algorix Simulation AB tərəfindən hazırlanmışdır. Algodoo xüsusilə məktəblərdə fizika dərslərinin daha vizual və praktik şəkildə öyrədilməsi üçün istifadə olunur. Proqram şagirdlərə virtual mühitdə obyektlər yaratmaq, onları hərəkət etdirmək və müxtəlif fiziki qanunların necə işlədiyini müşahidə etmək imkanı verir. Bu xüsusiyyətlər STEAM yanaşmasının tətbiqinə də geniş imkan yaradır.

Algodoo proqramının əsas imkanları

Algodoo fiziki hadisələrin modelləşdirilməsi üçün bir sıra funksiyalar təqdim edir:

1. Obyektlərin yaradılması

İstifadəçi proqram daxilində müxtəlif formalı obyektlər yarada bilər: dairə, kvadrat, üçbucaq,

sərbəst formalı cisimlər. Bu obyektlərə **kütlə, sürtünmə, elastiklik və sıxlıq** kimi fiziki parametrlər verilə bilər.

2. Qüvvə və hərəkətin modelləşdirilməsi

Proqram müxtəlif fiziki prosesləri simulyasiya etməyə imkan verir: qravitasiya, sürtünmə qüvvəsi, toqquşmalar, impuls və enerji dəyişmələri. Şagirdlər bu prosesləri müşahidə edərək fiziki qanunları daha yaxşı anlayırlar.

3. Qrafik və ölçmə imkanları

Algodoo obyektlərin hərəkəti ilə bağlı məlumatları qrafik formasında göstərir. Məsələn: sürət – zaman qrafiki, mövqe – zaman qrafiki, enerji dəyişməsi. Bu isə fizika dərslərində analiz bacarıqlarını inkişaf etdirir.

Algodoo proqramının istifadə qaydası

Algodoo ilə işləmək üçün əsas addımlar aşağıdakılardır:

1. Proqramı açmaq

Proqram kompüterə quraşdırıldıqdan sonra yeni layihə açılır.

2. Obyekt yaratmaq

Aletlər panelindən istənilən forma seçilərək iş sahəsinə yerləşdirilir.

3. Fiziki parametrləri təyin etmək

Yaradılmış obyektə aşağıdakı xüsusiyyətlər verilə bilər: kütlə, sürtünmə əmsalı, elastiklik, sıxlıq.

4. Simulyasiyanı işə salmaq

“Play” düyməsi vasitəsilə obyektlərin hərəkəti və qarşılıqlı təsiri müşahidə olunur.

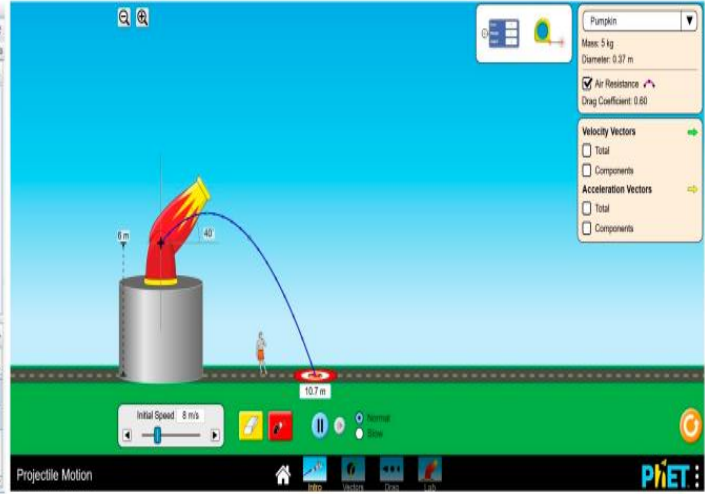
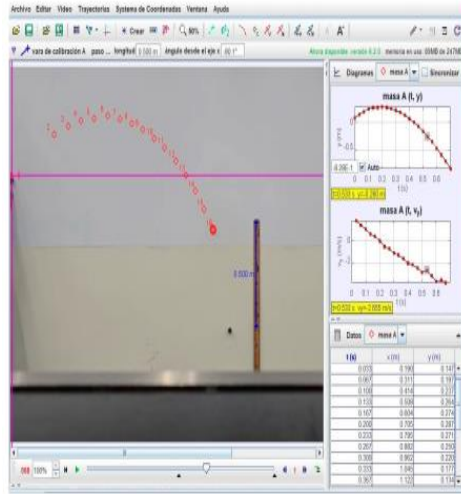
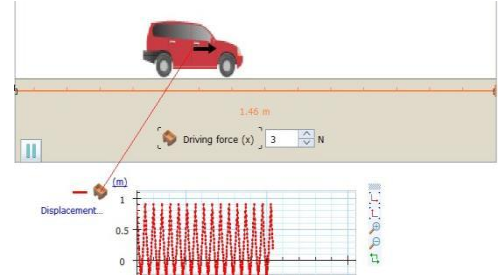
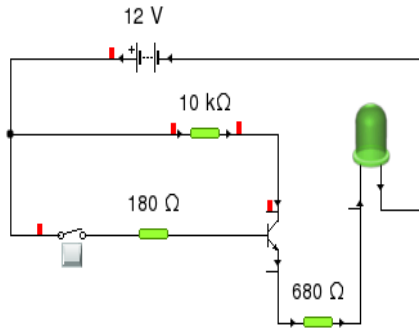
Fizika dərslərində tətbiq nümunələri

Algodoo proqramı müxtəlif mövzuların tədrisində geniş istifadə oluna bilər: **Mexanika mövzuları** - cismin hərəkəti, sürət və təcil, qüvvə və Nyuton qanunları. **Enerji mövzuları** - kinetik və potensial enerji, enerji çevrilməsi, **dalğa və titrəyişlər**, elastik sistemlərin hərəkəti. Məsələn, müəllim şagirdlərə **maili müstəvidə cismin hərəkətini** modelləşdirməyi tapşırı bilər. Şagirdlər maililik bucağını dəyişərək cismin sürətinin necə dəyişdiyini müşahidə edirlər.

Algodoo proqramının üstünlükləri

Algodoo proqramının fizika tədrisində istifadəsi bir sıra üstünlüklər yaradır: fiziki proseslərin vizual və interaktiv izahı, təhlükəsiz virtual təcrübə mühiti, şagirdlərin tədqiqat və eksperiment bacarıqlarının inkişafı, mürəkkəb mövzuların daha asan qavranılması.

Yenka Physics proqramı və fizika tədrisində istifadəsi



Yenka Physics fizika dərslərində virtual laboratoriya mühiti yaratmaq üçün istifadə olunan interaktiv tədris proqramıdır. Bu proqram təhsil texnologiyaları sahəsində fəaliyyət göstərən Crocodile Clips Ltd tərəfindən hazırlanmışdır.

Yenka Physics proqramı müəllim və şagirdlərə fiziki prosesləri virtual mühitdə modelləşdirməyə, təcrübələr qurmağa və nəticələri analiz etməyə imkan verir. Proqram xüsusilə **elektrik, mexanika və enerji mövzularının öyrədilməsində** geniş istifadə olunur.

Yenka Physics proqramının əsas imkanları

1. Virtual laboratoriya mühiti

Yenka Physics proqramında şagirdlər real laboratoriyaya bənzər mühitdə təcrübələr apara bilirlər. Məsələn: elektrik dövrələrinin qurulması, mexaniki sistemlərin modelləşdirilməsi, enerji çevrilmələrinin müşahidəsi. Bu imkanlar fizika dərslərini daha praktik və interaktiv edir.

2. Elektrik dövrələrinin qurulması

Proqram elektrik mövzularının öyrədilməsində çox effektivdir. Şagirdlər müxtəlif elementlərdən istifadə edərək dövrə yarada bilirlər: batareya, lampalar, rezistorlar, açarlar,

ampermetr və voltmeter. Bu komponentlər vasitəsilə şagirdlər elektrik cərəyanının və gərginliyin necə dəyişdiyini müşahidə edə bilirlər.

3. Mexanika simulyasiyaları

Yenka Physics mexanika mövzularını da modelləşdirməyə imkan verir. Şagirdlər müxtəlif prosesləri müşahidə edə bilirlər: cismin hərəkəti, qüvvələrin təsiri, sürət və təcil dəyişmələri, toqquşmalar. Bu simulyasiyalar şagirdlərə fiziki qanunların real tətbiqini göstərir.

4. Ölçmə və analiz imkanları

Proqram təcrübə nəticələrini ölçmək və analiz etmək üçün müxtəlif alətlər təqdim edir: virtual ölçmə cihazları, qrafik qurma funksiyaları, fiziki parametrlərin dəyişdirilməsi. Bu imkanlar şagirdlərdə **tədqiqat və analiz bacarıqlarını** inkişaf etdirir.

Yenka Physics proqramının istifadə qaydası

Yenka Physics ilə işləmək üçün əsas addımlar aşağıdakılardır:

1. **Yeni layihə açmaq** – Proqram işə salındıqdan sonra yeni simulyasiya sahəsi yaradılır.
2. **Elementləri seçmək** – Sol paneldən lazımi komponentlər (məsələn, batareya və ya cisimlər) seçilir.

3. Təcrübə qurmaq

Seçilmiş elementlər iş sahəsinə yerləşdirilir və bir-biri ilə əlaqələndirilir.

4. Simulyasiyanı işə salmaq

“Start” düyməsi vasitəsilə qurulan sistemin necə işlədiyi müşahidə olunur.

Fizika dərində tətbiq nümunəsi

Məsələn, müəllim **elektrik dövrələri** mövzusunda aşağıdakı fəaliyyəti təşkil edə bilər:

1. Şagirdlərə sadə elektrik dövrəsi qurmaq tapşırılır.
2. Batareya, naqıl və lampadan istifadə edərək dövrə yaradılır.
3. Dövrəyə rezistor əlavə edilərək cərəyanın necə dəyişdiyi müşahidə olunur.
4. Şagirdlər nəticələri müzakirə edərək elektrik qanunlarını izah edirlər.

Bu fəaliyyət STEAM yanaşmasının **tədqiqat və praktiki öyrənmə prinsipinə** uyğundur.

Yenka Physics proqramının fizika tədrisində istifadəsi aşağıdakı üstünlükləri təmin edir:

1. Təhlükəsiz virtual laboratoriya mühiti;
2. Mürəkkəb fiziki proseslərin vizual izahı;
3. Şagirdlərin aktiv iştirakının təmin edilməsi;
4. Təcrübələrin dəfələrlə təkrarlanması imkanı.

STEAM yanaşmasının tətbiqi zamanı müəllimlər üçün şagirdyönümlü və tədqiqat əsaslı öyrənmə mühitinin yaradılması üzrə aşağıdakı nüanslar qeyd olunmuşdur:

- şagirdlərə hazır cavab təqdim etmək əvəzinə, onları araşdırmağa və həll yolları tapmağa yönləndirmək;
- araşdırma və düşündürücü sualların formalaşdırılmasına şərait yaratmaq;
- komanda işini və əməkdaşlığı dəstəkləmək;
- şagirdlərə seçim və qərarvermə imkanları vermək;
- layihə əsaslı fəaliyyət və qiymətləndirmə üsullarından yararlanmaq;
- təlim prosesini zənginləşdirmək məqsədilə rəqəmsal alətlərdən səmərəli istifadə etmək məqsəduyğundur.

STEAM yanaşması fizika tədrisində nəzəri biliklərlə praktik fəaliyyət arasında əlaqə yaradan müasir təlim modelidir. Bu yanaşma şagirdlərdə tənqidi düşünmə, yaradıcılıq, əməkdaşlıq, problem həll etmə və mühəndislik dizaynı bacarıqlarının inkişafına şərait yaradır. Fizika dərslərində layihə əsaslı fəaliyyətlərin, rəqəmsal simulyasiyaların və mühəndislik tapşırıqlarının tətbiqi şagirdlərin öyrənmə motivasiyasını artırır və təlim nəticələrinin yüksəlməsinə xidmət edir.

Ədəbiyyat

1. Yakman, G. (2008). *STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
2. National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: National Academies Press.
3. Şirinbəyli, B. R. (2023). *STEAM layihəsi üzrə məktəblilərin riyazi bacarıqlarının formalaşdırılması üçün proqram təminatının yaradılması*.