

THE BASICS OF USING THE STEAM LESSON MODEL OF THE TOPIC "ADJUSTING THE BRIGHTNESS OF AN LED WITH A POTENTIOMETER"**Mansurova L.***Master, teacher, Department of Physics teaching technology of the Faculty of Physics, Azerbaijan State Pedagogical University, Baku***Mammadli Ch.***Master, teacher, STEAM Center, Azerbaijan State Pedagogical University, Baku***Tapdigli J.***Doctoral student, teacher, STEAM Center, Azerbaijan State Pedagogical University, Baku***"POTENSIOMETRLƏ LED-İN PARLAQLIĞININ TƏNZİMLƏNMƏSİ" MÖVZUSUNUN STEAM DƏRS MODELİNDƏN İSTİFADƏNİN ƏSASLARI****Mansurova L.A.***Magistr, müəllim, Fizika fakültəsinin Fizikanın tədrisi texnologiyası kafedrası, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Baku***Məmmədli Ç.A.***Magistr, müəllim, STEAM Mərkəzi, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Baku***Tapdıqlı C.V.***Doktorant, müəllim, STEAM Mərkəzi, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Baku*
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14169134>**Abstract**

STEAM learning method is an innovative approach that affects the development of creative and intellectual fields in the modern world. This method is aimed at providing students with various knowledge and skills by combining science, technology, engineering, art and mathematics. Although previously related to the fields of mathematics and engineering, later it was deemed necessary to add art and creative subjects.

Applying the STEAM method in physics classes allows students to get practical experience and solve problems critically. This approach develops students' skills such as creative thinking, problem solving and collaboration.

STEAM education involves an interdisciplinary approach and scientific methods rather than just teaching information about these fields. With this approach, students master the lesson topics better and develop new ideas using various technologies.

Xülasə

STEAM təlim metodu, müasir dünyada yaradıcı və intellektual sahələrin inkişafına təsir edən yenilikçi bir yanaşmadır. Bu metod, elm (Science), texnologiya (Technology), mühəndislik (Engineering), incəsənət (Art) və riyaziyyat (Mathematics) sahələrini birləşdirərək şagirdlərə müxtəlif bilik və bacarıqlar qazandırmağa yönəlib. Əvvəllər riyaziyyat və mühəndislik sahələri ilə əlaqəli olsa da, sonradan incəsənət və yaradıcılıq fənlərinin əlavə olunması zəruri sayılıb.

Fizika dərslərində STEAM metodunun tətbiqi, şagirdlərin praktiki təcrübə əldə etmələrinə və məsələləri tənqidi şəkildə həll etmələrinə imkan yaradır. Bu yanaşma, şagirdlərin yaradıcı düşünmə, problem həll etmə və əməkdaşlıq kimi bacarıqlarını inkişaf etdirir.

STEAM təlimi, təkcə bu sahələrə aid məlumatların öyrədilməsindən daha çox, fənlərarası yanaşmanı və elmi metodları əhatə edir. Şagirdlər bu yanaşma ilə dərslər mövzularını daha yaxşı mənimsəyir və müxtəlif texnologiyalardan istifadə edərək yeni ideyalar inkişaf etdirirlər.

Keywords: STEAM, learning method, science, technology, engineering, art, mathematics, education, creative thinking, problem solving, interdisciplinary approach, modern education, innovation, physics, programming, robotics, Arduino, bio- and nanotechnologies, integration in education, changes in the education system, creative expression, future professions, critical thinking, specialist training.

Açar sözlər: STEAM, təlim metodu, elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət, riyaziyyat, təhsil, yaradıcı düşünmə, problem həll etmə, fənlərarası yanaşma, müasir təhsil, innovasiya, fizika, proqramlaşdırma, robototexnika, Arduino, bio- və nanotexnologiyalar, təhsildə inteqrasiya, təhsil sistemində dəyişikliklər, yaradıcı ifadə, gələcək peşələr, tənqidi düşünmə, mütəxəssis hazırlığı.

STEAM təlim metodu yeniliklərin əsasını təşkil edən bir metodudur. Müasir dünyada, son illər ərzində yaradıcı və ya intellektual işlə bağlı sahələrdə böyük əhəmiyyət kəsb edən bir çox yeniliklər meydana

çıxmışdır. Dünyanın bir çox ölkələrində iqtisadiyyatın inkişafı üçün rıçaq rolunu oynayan informasiya-kommunikasiya texnologiyaları, kreativ sahələr dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Təbii ki, global

dəyişikliklərə ehtiyac meylləri təhsil sisteminin inkişafına təsir göstərmişdir. Əgər əvvəllər bu metodun tətbiqi ilə əsasən riyaziyyat və mühəndislik istiqaməti inkişaf edirdisə, indi proqrama incəsənət və yaradıcılıq fənlərinin daxil edilməsi zərurəti yaranmışdır.

ABŞ və Avropada STEAM təhsili populyarlıq zirvəsindədir. Bir çox qabaqcıl tədqiqatçılar onun gənc nəslin əsl gələcəyi olduğuna inanırlar. STEAM abbreviaturası aşağıdakıları ifadə edir: elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət və riyaziyyat. Hazırda bu istiqamətlər ən çox tələb olunan sahələr sırasındadır. STEAM texniki və təbiət elmlərini, mühəndislik, riyaziyyat və incəsənəti birləşdirən innovativ tədris metodudur.

İlk dəfə olaraq STEAM metodu ABŞ-da müzakirə edilməyə başlanmışdı. Bəzi məktəblər məzunlarının karyera inkişafı ilə bağlı sorğu və daha sonra araşdırma apararaq, təbiət, riyaziyyat, texnoloji elmləri və mühəndisliyi qruplaşdırmaq qərarına gəldilər. Beləliklə, STEM təhsil sistemi formalaşdı. Daha sonra başqa bir istiqamət əlavə edildi - incəsənət (Art) və yeni STEAM metodu meydana çıxdı. Amerika məktəblərində müəllimlər inanırdılar ki, bu fənlər üzrə biliklər tələbələrə peşəkar mütəxəssis olmağa kömək edə bilər. Nəticədə tələbələr yeni məlumatları almağa həvəslə olacaqlar, çünki onlar dərhal onu praktikada tətbiq edə biləcəklər.

Müasir dünyamızda STEAM metodunun təhsil mühitində tətbiqinə böyük tələbat var. Bu onunla bağlıdır ki, tezliklə dünyada həm maşınqayırma, həm də yüksək texnologiyalı sənaye sahələrində kəskin mütəxəssis çatışmazlığı yaranacaq. Hazırda təbiət elmləri, texnologiya və mühəndislik arasında inteqrasiya var, ona görə də bu elmlərin kəsişməsində populyarlıq zirvəsində olacaq yeni ixtisaslar yaranacaq, məsələn, bio- və nanotexnologiyalar sahəsində mütəxəssislər, DATA mühəndisləri, proqramçılar. Bu peşələr müasir mütəxəssislərin ehtiyac duyduğu hərtərəfli təlim və biliklərə yiyələnməyə imkan verəcəkdir.

Təbii ki, təhsil sistemi cəmiyyətin bu tələbinə cavab verməlidir. Hal-hazırda, gənc nəsli üçün əlavə təhsilin çox müxtəlif sahələri var, məsələn, proqramlaşdırma, robototexnika və modelləşdirmə dərnəkləri. Bununla belə, bu sahənin tədqiqatçıları hesab edirlər ki, texnika və elm sahəsində müəyyən biliklər azdır, digər təhsil fənləri ilə fənlərarası qarşılıqlı əlaqə zəruridir. STEAM metodu istifadə edildikdə, müxtəlif mövzu sahələrini inteqrasiya etməyə imkan yaranır. Şagirdlər elm aləminə daxil olub, praktiki tətbiq edərək, elmi metodları mənimsədikləri qarışıq mühitə düşürlər.

Dünyada iqtisadiyyatın rəqəmsallaşması bizi yeni təlim metodları axtarmağa vadar edir. Dünyada istifadə olunan müxtəlif texnologiyalar tədris prosesində metodların yaranmasına gətirib çıxarır. STEAM texnologiyalarına əsaslanan layihələr şagirdlərin yaradıcılıq qabiliyyətlərinin formalaşmasına öz müsbət təsirini göstərir. Məqsəd ümumtəhsil məktəblərində fizika fənninin tədrisində şagirdlərin STEAM texnologiyasının rolunu araşdırmaqdır. Fizikanın tədrisi prosesində STEAM təhsil texnologiyasından istifadə şagirdlərin müstəqil olaraq təfəkkürün

inkişafına şərait yaradır, mövzuların daha mükəmməl mənimsənilməsinə dəstək olur.

STEAM texnologiyaları təhsildə fəal şəkildə istifadə olunur, ancaq onun əsas tədris prosesində istifadəsi praktiki olaraq öyrənilməmişdir. Bu gün STEAM təhsili inkişaf edir, fənlərarası və tətbiqi yanaşmanın istifadəsinə, eləcə də bütün beş sahənin vahid təhsil formasında inteqrasiyasına əsaslanır. Elm - təbiət elmləri - bu istiqamət fizika və astronomiyada eksperimental tapşırıqların yerinə yetirilməsi yolu ilə həyata keçirilir ki, bu da şagirdləri öz biliklərini praktiki şəkildə həyata keçirməyə imkan verir. Fizika fənni insan həyatına ən yaxın olması ilə seçilir və bir elm kimi fizika birbaşa praktiki istiqamətə malikdir. Bununla belə, öyrənməyə müxtəlif yanaşmalardan istifadə edərək, bugünkü şagirdləri oxumağa həvəsləndirmək və maraqlandırmaq çox çətindir. Bu gün fizika dərsinin məzmunu dəyişdirilir, interaktiv avadanlıqdan istifadə edilərək dərş prosesini daha maraqlı və əyləncəli olur, çünki video və təqdimatlardan əlavə virtual laboratoriyalardan istifadə olunur. Ümumtəhsil məktəb laboratoriyalarında aparılan fizika təcrübələri asanlıqla STEAM təhsili metodları kimi təsnif edilə bilər. Fizika dərsinin tədrisi prosesində texnologiya istiqaməti kompüter texnologiyasından istifadə etməklə həyata keçirilir.

Müasir dünyada şagirdləri gələcək uğurları üçün hazırlamaq, onların tənqidi düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün hərtərəfli STEAM fənni ilə tanış etmək vacib məsələlərdən biridir.

Təhsil yazıçısı Jeevan Vasagar Financial Times məqaləsində deyir: "Təhsil dəyişən dünyaya cavab vermək üçün təzyiq altındadır". "Təkrarlanan tapşırıqlar texnologiya tərəfindən məhv edildiyi üçün yeni problemləri həll etmək qabiliyyəti getdikcə daha vacib hala gəldi" və bu da STEAM fənninin tədrisinin zəruriliyini göstərir.

Microsoft tərəfindən aparılan araşdırmada hər 5 kollec şagirdindən 4-ü (78%) liseydə və ya STEAM fənni tədris olunan təhsil müəssisəsində təhsil almağa qərar verdiklərini, hər beşdən biri (21%) orta məktəbdə təhsil almağa qərar verdiklərini bildirdi.

STEAM çərçivəsi təkcə şagirdlərə tənqidi düşünməyi, problem həll etməyi və yaradıcılıqdan istifadə etməyi öyrətmir, həm də şagirdləri inkişafa hazır olan sahələrdə işləməyə hazırlayır. ABŞ Əmək Statistika Bürosunun hesabatı, STEAM ilə əlaqəli peşələrdə indi və 2029-cu illər arasında 8% artım proqnozlaşdırır, STEAM olmayan peşələr üçün isə 3,4%. O, həmçinin, bütün peşələr üçün 39,810 ABŞ dolları ilə müqayisədə STEAM işləri üçün orta illik əmək haqqının 86,980 dollar olduğunu göstərir. STEAM sahələrində şagirdlərin STEAM təhsilindən əldə etdikləri bacarıqlar demək olar ki, istənilən karyeraya çevrilə bilər.

STEAM dərş modeli, Elm (Science), Texnologiya (Technology), Mühəndislik (Engineering), İncəsənət (Art), və Riyaziyyat (Mathematics) sahələrini birləşdirərək təhsil metodologiyası olaraq tanınan bir təlim modelidir. Bu model, şagirdlərə müxtəlif sahələrdə müstəqil düşünmə, yaradıcı ifadə, problem həll etmə, əməkdaşlıq bacarığını inkişaf etdirmək üçün bir çərçivə yaradır. STEAM modeli, şagirdlərə daha

ətraflı və əlaqəli bir təhsil təcrübəsi təklif etmək məqsədi daşıyır. STEAM metodunun əsas komponenti inteqrasiyadır.

Dünyada istifadə olunan müxtəlif texnologiyalar tədris prosesində metodların yaranmasına gətirib çıxarır. STEAM texnologiyalarına əsaslanan layihələr şagirdlərin yaradıcılıq qabiliyyətlərinin formalaşmasına öz müsbət təsirini göstərir. Məqsəd ümumtəhsil məktəblərində fizika fənninin tədrisində şagirdlərin STEAM texnologiyasının rolunu araşdırmaqdır. Fizikanın tədrisi prosesində STEAM təhsil texnologiyasından istifadə şagirdlərin müstəqil olaraq təfəkkürün inkişafına şərait yaradır, mövzuların daha mükəmməl mənimsənilməsinə dəstək olur.

STEAM texnologiyaları təhsildə fəal şəkildə istifadə olunur, ancaq onun əsas tədris prosesində istifadəsi praktiki olaraq öyrənilməmişdir. Bu gün STEAM təhsili inkişaf edir, fənlərarası və təbiiq yanaşmanın istifadəsinə, eləcə də bütün beş sahənin vahid təhsil formasında inteqrasiyasına əsaslanır. Elm - təbiət elmləri - bu istiqamət fizika və astronomiyada eksperimental tapşırıqların yerinə yetirilməsi yolu ilə həyata keçirilir ki, bu da şagirdləri öz biliklərini praktiki şəkildə həyata keçirməyə imkan verir. Fizika fənni insan həyatına ən yaxın olması ilə seçilir və bir elm kimi fizika birbaşa praktiki istiqamətə malikdir. Bununla belə, öyrənməyə müxtəlif yanaşmalardan istifadə edərək, bugünkü şagirdləri oxumağa həvəsləndirmək və maraqlandımaq çox çətindir. Bu gün fizika dərsinin məzmunu dəyişdirilir, interaktiv avadanlıqdan istifadə edilərək dərş prosesini daha maraqlı və ayləncəli olur, çünki video və təqdimatlardan əlavə virtual laboratoriyalardan istifadə olunur. Ümumtəhsil məktəb laboratoriyalarında aparılan fizika təcrübələri asanlıqla STEAM təhsili metodları kimi təsnif edilə bilər. Fizika dərşinin tədrisi prosesində texnologiya istiqaməti kompüter texnologiyasından istifadə etməklə həyata keçirilir. [7, p.85].

Bəs niyə STEAM? Son bir neçə onillikdə baş verən dəyişikliklər göz qabağındadır. Bunlar əsasən texnologiya, nəqliyyat, ünsiyyət sahələrindədir. Şagirdlər bu yeniliklərlə ayaqlaşmaq üçün erkən yaşda tənqidi düşünmə, yaradıcılıq və problem həll etmə kimi bacarıqları inkişaf etdirməlidir. Bundan başqa real həyatda gördüyümüz bütün işlər fənlərarası əlaqəni tələb edir. Artıq dərş kitablarındakı məlumatları əzbərləyən şagirdlərə ehtiyac yoxdur, çünki istəmədiyimiz qədər çox məlumat bizə bir barmaq ucu uzaqlıqdadır. Təhsil artıq tənqidi düşünmə, informasiyanı təhlil etmə və kreativ həll yolları tapmaqla bağlıdır. STEAM çox yeni bir konsepsiya olmasına baxmayaraq, kökləri hələ XX əsrə dayanır. Bu konsepsiyanın təməli ABŞ-ın dünya liderliyini davamətdirmək məqsədinə əsaslanır. 50-ci illərdə Rusiya, 80-ci Yaponiya və 2000-ci ildə Çinin sürətlə iqtisadi və texnoloji inkişafı fonunda ABŞ STEAM sahəsində böyük addımlar atdı. Bir çox islahatlar həyata keçirildi. Obama administrasiyası zamanında 2009-cu ildə şagirdləri steam fənlərini inkişafa səsləyən "Educate to Innovate" İnnovasiya üçün təhsil ver kompaniyası başladı. STEAM sahəsində çalışanlar digər sahələrdə çalışanlara görə 26% daha çox gəlir

əldə edir, STEAM-la əlaqəli işlər 17%, digər sahələrdəki işlər isə 9,8% sürətlə böyüyür.

2018-ci ilin statistikasına görə ABŞ-da STEAM sahəsi ilə bağlı 8,6 milyon iş yeri olmasına baxmayaraq bu vakansiyalar üçün lazımı bacarıqlara malik 600 min gənc var. Bu səbəblər STEAM təhsilinin vacibliyini zəruri edir.

Günümüzün təhsil trendlərindən olan STEAM yanaşma ölkəmizdə təhsilin hansı səviyyəsindən, hansı yaşdan başlamalıdır?

Ümumtəhsil sisteminin ibtidai səviyyəsində STEAM yanaşmanın tətbiqindən narazılar olsa da, yaxşı hal odur ki, tərəfdarları çoxdur. Digər narahatverici məqam STEAM yarışlarında iştirak səviyyəsini aşağı olmasıdır.

PISA tədqiqatlarında yüksək nəticələr göstərən Asiya ölkələrində, bizdən fərqli olaraq, STEAM uşaq bağçalarından başlayır.

Son illərdə təhsil sisteminə müxtəlif yanaşmalar sınaqdan keçirilir. Bunlardan biri də STEAM təlim metodudur. STEAM təlimi, təhsil müəssisələrində şagirdləri real problemlərin həllinə cəlb edərək onların yaradıcılıq və kritik düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyi hədəfləyir.

Dərş planı 7E modeli: "Potensiometrlə LED-in parlaqlığının tənzimlənməsi" [3, p.46].

Dərş: STEAM

Sınıf: VIII sinif

Məqsəd: Şagirdlər Arduino platformasını tanıya-caq, LED işıqlarını idarə etməyi öyrənəcək və proqramlaşdırma bacarıqlarını inkişaf etdirəcəklər.

Təbiiq Sahələri: Rəqəmsal istehsal, robototexnika, avtomatika.

Əyani vasitələr:

- Arduino UNO
- 1 x LED (qırmızı)
- 1 x 220Ω resistor
- 1 x Potensiometr
- 1 x breadboard
- əlaqələndirici kabelləri
- Kompüter (Arduino IDE ilə)

İş forması: Kollektiv və kiçik qruplarla iş.

İş üsulu: Müzakirə, şəxələndirmə

İnteqrasiya: Fizika, riyaziyyat, informatika.

Dərşin gedişi

Yadasalma: Mikribit mövzusu ilə əlaqə yaradılır.

Cəlbətmə: Şagirdlər Arduino ilə hazırlanan layihələrdən (məsələn, robotlar, ağıllı ev sistemləri) qısa videolar göstərin və bu layihələrdə nələrin istifadə edildiyi və necə işlədiyi haqqında fikirlərini soruşulur. Arduino nədir? Nə üçün istifadə olunur? Kimi suallar ünvanlanır.

Araşdırma: Şagirdlərə sadə bir LED dövrəsi qurmağı tapşırılır. Hər qrup LED-i, rezistordan istifadə edərək Arduinoya bağlayır. Arduino platası, LED, resistor, potensiometr və kabellər haqqında qısa izahat verilir.

• **Kod Yazma:**

1. Şagirdlər Arduino IDE-ni açsın.
 2. Aşağıdakı kodu yazın:
- ```
void setup() {
 pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
 intpotentiometrdeyeri=analogRead(POTENTIO
METR_PIN);
 int parlaqliq=potentiometrdeyeri/4;
 analogWrite(LED_PIN, parlaqliq);
}
```

• **Programı Yükləmək:**

- Şagirdlər kodu Arduino-ya yükləsinlər.
- LED-in yanib-söndüyünü müşahidə etsinlər.

**İzahat:** Arduinonun komponentlərini və onların funksiyaları izah edilir. Arduino IDE-də LED-i yandırmağı və söndürməyi göstərərək kodu izah edilir.

**Təkmilləşdirmə:** Şagirdlərə LED-i daha mürəkkəb ardıcılıqla yandırıb-söndürmək tapşırılır. Hər qrup öz layihələrini fərdiləşdirə bilər (məsələn, müxtəlif rəngli LED-lər).

**Dəyərləndirmə:** Layihə Təqdimatı ilə həyata keçirilir. Hər qrup öz layihəsini sinifə təqdim edir. Şagirdlər bir-birinə suallar verərək layihələrini qiymətləndirir.

**Genişləndirmə:** Şagirdlərə növbəti dəfə həyata keçirə biləcəkləri digər layihələr təqdim edilir.

**Resurslar:** Onlayn mənbələr və icma forumları ilə tanış olunur.

**Refleksiya:** Şagirdlərdən dərslər dair fikirlərini və öyrəndiklərini yazmaları istənilir.

• **Dərsin Yekunu:**

- Şagirdlər Arduino-nun əsas komponentlərini öyrəndilər.

- LED-in proqramlaşdırılması haqqında anlayış əldə etdilər.

• **Gələcək İstiqamətlər:**

- Şagirdlər daha mürəkkəb layihələr üzərində düşünə bilərlər (məsələn, sensorlar, motorlar).
- **Ev Tapşırığı:** Şagirdlər öz yaradıcılıqları ilə yeni bir LED dizaynı qurub, kod yazmalıdırlar.

**ƏDƏBİYYAT:**

1. **Beers, S. Z. (2011).** *21st Century Skills*.
2. **National Science Foundation (2018).** *The Importance of STEM Education*. NSF.
3. **Liao, Y. (2017).** *The Integration of STEM Education and Art Education: A Systematic Review*. *Journal of Educational Research and Practice*, 7(1), 34-46.
4. **Carnegie Melon University (2014).** *STEAM: A Framework for Teaching and Learning*. CMU.
5. **Wang, H. (2018).** *STEM vs. STEAM: The Importance of Integrating the Arts into STEM Education*. *Educational Research Review*, 23, 35-40.
6. **Arduino, M. (2019).** *Getting Started with Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform*. Maker Media, Inc.
7. **Banzy, M., & Shiloh, A. (2014).** *Getting Started with Arduino: A Beginner's Guide*. O'Reilly Media.
8. **Fridman, L. (2020).** *The Art of Electronics: The x-Chapters*. Cambridge University Press.