

# STEAM

# Kanadada

Dünya təcrübəsi

Kanada STEAM (elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət, riyaziyyat) təhsili üzrə son zamanlar dünya liderlərindən birinə çevrilib. Bu sahədə Kanada ABŞ, Britaniya, Avstraliya ilə uğurlu rəqabət aparır. STEAM təhsili Kanadada dövlət siyasəti olaraq tətbiq olunur. PISA (Programme for International Student Assessment) beynəlxalq qiymətləndirmə proqramının nəticələrinə əsasən kanadalı şagirdlər hər il ön sıralarda yer alırlar. İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının (Organization for Economic Cooperation and Development-OECD) araşdırmalarına görə vətəndaşlarının ali savadlılıq göstəriciləri üzrə Kanada dünyada öncül yerləri tutur.

STEAM sahələr üzrə mütəxəssislər tələb edən müəssisələrin sayı artır



## STEM/STEAM təhsilə keçid

Kanada dövlətinin ABŞ-la yaxın qonşuluq və iqtisadi əməkdaşlıq əlaqələri ölkənin təhsil sistemindən də yan keçməyib. Kanadanın təhsil sistemi ABŞ və Britaniya təcrübəsinə əsaslanır. Bundan irəli gələrək, 2006-cı ildə ABŞ Milli Elmlər Akademiyası ölkədə STEM təhsilin vəziyyətilə bağlı narahatlıq bildirdikdən və STEM təhsilin XXI əsrin tələblərinə uyğun gələn 10 əhəmiyyətli tədbir siyahısı hazırladıqdan sonra Kanadada da bu istiqamətdə işlər həyata keçirilir.

2007-ci ildə Kanada Federal Hökuməti tərəfindən STEM tədris (elm, texnologiya, mühəndislik, riyaziyyat) bağlı ən əhatəli sənədlərdən biri - "Elm və texnologiya strategiyası: elm və texnologiyaya Kanadanın xeyrinə səfərbər etmək"(Science and Technology Strategy: Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage) hesabatı hazırlanır. Bu hesabatda qeyd olunur ki, "elm və texnologiya həyatımızın hər bir sahəsinə daxil olur, problemləri həll etməyə və imkanlar yaratmağa kömək edir". Həmçinin hesabatda elmi kəşflərin və yeni texnologiyaların kanadalılar üçün vacib olan məsələlərin həllinin təmin edilməsində, ətraf mühitin, nəslin qorunması və sağlamlığın, ictimai təhlükəsizliyin möhkəmləndirilməsində, təbiəti idarə etməkdə mühüm rol oynadığı ön

çəkilərək STEM sahələrə təhsildə xüsusi yer vermək, inkişafını təmin etmək qarşısında duran ən vacib məsələ kimi təqdim olunur. Beləcə, STEM tədris metodikası Kanada hökuməti tərəfindən ölkə təhsilinin əsas istiqaməti olaraq qəbul edilir.

2012-ci ildə ABŞ-da STEM təhsilə Art-incəsənət sahələrini artırmaqla fənləri bir-birilə əlaqəli şəkildə kompleks təqdim edən STEAM adlanan müasir təhsil fenomeninə meydana gəlir. Kanadada tez bir zamanda STEAM təhsil metodikasının tətbiqinə başlanılır və bu istiqamətdə mühüm işlər görülür. Qızların və STEM təhsildə azlıq təşkil edən aborigen xalqların STEAM metodikasına cəlb olunması, bütün öyrənmələrin STEAM təhsilə dəvət edilməsi və həmin sahə üzrə karyerasını davam etdirməsi üçün şərait yaradılması, dövlət tərəfindən texniki və maddi dəstək göstərilməklə proqramlar hazırlanması, tələbələrə öyrədiləcək müəllimlərin yetişdirilməsi, STEAM təhsili yönümlü yeni məktəblərin inşa edilməsi bu istiqamət üzrə təhsil səviyyəsinin əhəmiyyətli şəkildə yüksəlməsinə səbəb olur.

Sonrakı illərdə Kanadada "Təbiət Elmləri və Mühəndislik Tədqiqatları Şurası", "Birgə tədqiqat və təlim təcrübəsi", "Sosial elmlərin rəqəmsal iqtisadiyyatı" proqramları qəbul olunur. STEAM sahələrinin inkişafı məqsədilə dövlət tərəfindən Kanada universitetlərinə altı illik maliyyə yardımı ayrılır.

## Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində

Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində uşaqların STEAM təhsilə cəlb edilməsinə əsasən 3-5 yaş aralığı başlanılır. Bağçalarda körpələr öyləncəli, faydalı, onları bir-birinə bağlayan oyun və təcrübələr vasitəsilə problemləri həll etməyi öyrənir, ixtiralar ruhlandırılır. Dünyanı yenidən kəşf etməyə başlayan körpələr ətrafdakı əşyaların və canlıların rənglərini, ölçülərini və formalarını öyrənir, mini "Legodamlarla" tanış olur, Lego DUPLO kərpicləri ilə sadə qurğular hazırlayır, kərpicləri birləşdirməyi öyrənir, binaların, heyvanların, müxtəlif nəqliyyat növlərinin və nağıl personajlarının modellərini yaradırlar. Uşaqlarda toxunaraq, düzəldərək öyrənmə, yaradıcılıq, səhvərdən öyrənmə, şəfahi ünsiyyət bacarığı, liderlik kimi xüsusiyyətlər, motor bacarıqları, əl-göz koordinasiyası, məntiqi təfəkkür, sayma, məkan və zaman kimi riyazi anlayışlar formalaşdırılır. Texnologiya, mühəndislik, incəsənət və riyaziyyat sahələrinin əhəmiyyətini vurğulamağa və təşviq etməyə yönəlmiş öyləncəli, xeyriyyəçi proqramlar vasitəsilə uşaqlar sadalanan elm sahələrinin əsaslarına yiyələnirlər.

Məktəbəqədər təhsil müəssisələrindən əlavə Kanadada məktəbəqədər yaşlı uşaqlara STEAM təhsil təklif edən onlarla kurslar mövcuddur. Bu kurslar ödənişlidir və 1-5 yaşlı uşaqların STEAM təhsilə yiyələnməsinə xidmət edir. Kurslar onlayn və oflayn formada fəaliyyət göstərir. Uşaqları cəlb edəcək maraqlı oyunlar, təcrübələr vasitəsilə elmlərin əsasları öyrədilir, mövzuya uyğun qurğuların hissələri, oyuncaqlar, Leqo və avadanlıqların evə çatdırılması təşkil olunur. Belə kurslarda uşaqlarla bərabər valideynlər də aktiv iştirak edirlər.

## Ümumi təhsil məktəblərində

Kanadada dövlət (ödənişsiz) və özəl (ödənişli) məktəblər fəaliyyət göstərir. Məktəb təhsilində ibtidai (elementary), orta (secondary) və yuxarı (high) siniflər-K12 aid edilir. Məktəb təhsil sistemində şagirdlər fənləri seçmək, maraqlandıqları fənləri cədvəllərinə əlavə etmək kimi hüquqa malikdirlər. Riyaziyyat, ingilis dili (Kvebek və digər fransızdilli əyalətlərdə fransız dili) mütləq fənlər hesab olunur.

Məktəblərin STEAM metodikası proqramları hər əyalətdə özünəməxsusdur. Ümumiyyətlə, ölkədə yeganə məktəb proqramı mövcud deyil. Proqramlar əyalət və ərazilərə görə dəyişir. Məktəblərdə XXI əsrin bacarıqları kimi zəruri olan ən qabaqcıl proqramlar, oflayn, onlayn və hibrid STEAM metodu cəmləşdirilən tədris edilir. Müəllimlər proqramları sadə, maraqlı, faydalı və öyləncəli şəkildə uşaqlara təqdim

edirlər. Dərslər macərə dolu turlar, laborator təcrübələr, kollektiv müzakirə şəklində aparılır. Məsələn, biologiya dərslərində düşüncələr təşkil olunur, şagirdlər ətraf mühiti canlı müşahidə edir, Petri qabları hazırlayır, bakteriya yetişdirir, meyvələrdən DNK alır, mikrobiologiya, genetikam öyrənirlər.

Robot texnologiyası dərslərində şagirdlər alqoritmlər, robotların layihələşdirməsi, proqramlaşdırmasını öyrənir, maraqlı tapşırıqlar həll edən, labirintlərdən keçən, pilləkənə qalxan, divara dirəməşən robotlar hazırlayır, kritik düşüncə və yaradıcılıq bacarıqlarını inkişaf etdirən animasiyalar proqramlaşdırır, elektron komponentlərin, elektromagnetizm, mühərriklərin, güşə batareyasının, elektron piano, AM radio hazırlanmasını öyrənirlər. Peşəkar müəllimlər tərəfindən öyrənilənə Aurdino təcrübələr, 3D printer və modelləşdirmə, mühəndis bacarıqları, proqramlaşdırma (internetdən düzgün istifadə, kompüterlərin idarə olunması, riyaziyyat və məntiq bacarıqlarının inkişafı), uçan aparatlar, dronlar (aerodinamika və uçuşun əsaslarının öyrənilməsi, şagirdlər tərəfindən şəxsi uçan aparatların hazırlanması, onların uzun məsafələrə uçuşu və yük daşımalarının araşdırılması) tədris olunur. Şagirdlər oyunlar, animasiyalar, 3D çap dizaynları, sxemlər, kod oyunları, proqramlar yaradır, kosmosu araşdırır, robotlar, uçan aparatları düzəldərək müxtəlif yerli və beynəlxalq yarışlarda iştirak edirlər. Keçilən mövzulardan asılı olaraq maraqlı ekskursiyalar, praktiki məşğələlər təşkil olunur. Təcrübələr zamanı şagirdlər öz nəzəriyyələrini sınaqdan keçirir, səhv etməkdən qorxmur, səhvlərdən nəticə çıxarmağı öyrənirlər.

Ödənişli olmasına baxmayaraq özəl məktəblərə böyük tələbat var. Bu da həmin məktəblərin daha mükəmməl avadanlıq və laboratoriyalarla təchiz edilməsi, yüksək səviyyəli STEAM hazırlığı ilə bağlıdır.

## Ali təhsildə

Kanadada ali və orta ixtisas təhsili (kolleclər) səviyyəsində aktiv STEAM təhsili tətbiq olunur. Kolleclərdə ixtisaslardan asılı olaraq təhsil-4 il arasında dəyişir və məzunlara "mütəxəssis" dərəcəsi verilir. İnformasiya texnologiyaları, veb-dizayn sahələri işəgötürənlər arasında çox tələb olunur. Dərslər çox zaman kolleclərin sinif otaqlarında deyil, laboratoriya və müəssisələrdə praktiki təcrübələrə əsaslanaraq keçilir. Ölkədə 175-dən çox dövlət və özəl kolleclər fəaliyyət göstərir. STEAM tədris metodikasından istifadə edən kolleclərdən Sentennial Təbii İncəsənət və Texnologiya Kolleci, Konestogo Texnologiya və Qabaqcıl Elmlər Kolleci, Seneka Təbii İncəsənət və Texnologiya Kolleci, Core Braun, Hamber Kollecinə və s. qeyd etmək olar.

Kanadanın Toronto, MakGill, Britaniya

Kolumbiyası, Alberta, MakMaster, Kalqari, Ottava, Vaterloo kimi mükəmməl tədqiqat bazaları və laboratoriyaları olan universitetlər əmək bazarında yüksək tələblərə malik STEM ixtisaslarla tələbələrə geniş imkanlar yaradır. Ali təhsil proqramları akademik mühazirələrdən çox praktikaya əsaslanır. Kanada universitetlərini yüksək texnologiyalar, aeorokosmik sənaye, aviasiya və kosmonavtika, mikroelektronika, mühəndislik, təbiət elmləri, tibb elmləri, biotibbi mühəndislik, kompüter qrafikası və animasiya, telekommunikasiya, biotexnologiya, informasiya texnologiyaları sahələri üzrə dünya öncülləri adlandırmaq olar. Viktoriya Universiteti iqlim elmləri, meşələr və iqlim dəyişikliyi, Vindsor Universiteti su ekosisteminin sağlamlığı və təhlükəsizliyi, Nyu-Brunsvik Universiteti su hövzəsi və ətraf mühitin tədqiqatı, Qərbi Ontario Universiteti suyun təmizlənməsi və enerjinin bərpası üçün təmiz texnologiyalar üzrə mükəmməl tədqiqatlar həyata keçirir.

Sadalanan STEAM ixtisasların tədrisi zamanı gənclər incəsənət, humanitar və sosial elmlər üzrə proqramlar öyrədilir. Nəticədə məzunlar yalnız yüksək texnologiyalara deyil, həmçinin satış, marketing və digər sosial elmlərə yiyələnmiş olurlar. STEAM təhsil bugünkü innovasiya dövrünün reallıqlarını və ehtiyaclarını qəbul edir, tələbələrə işin öhdəsindən uğurla gəlmək üçün lazım olan alətlər, bacarıq və təfəkkür verir.

Kanadada universitet bazası əsasında tətbiqi sənədlər verən universitet kollecləri də fəaliyyət göstərir. Universitet və kolleclərin nəzdində məktəbəqədər, məktəb yaşlı uşaqların STEAM hazırlığı ilə məşğul olan kurslar və mərkəzlər mövcuddur. Eyni zamanda universitetlərdə müəllimlərin ixtisaslaşmasına xidmət edən yüksək səviyyəli STEAM təhsili kursları vardır. Kurslar müəllimləri yüksək səviyyəli STEAM hazırlıqla bərabər alət dəstəyə, CSTA K-12 kompüter elmləri üzrə standartlaşdırılmış slaydlar, interaktiv videoyazılarla təmin edir.

Kanada "elmə əsaslanan iqtisadiyyat qurmaq" şüarı ilə hazırda dünya təhsil bazarında nüfuzlu yərə sahibdir. Burada STEAM sahələr üzrə işçi qüvvəsi tələb edən şirkət və müəssisələrin sayı gündü gündən artmaqdadır. Bunun üçün də ölkəyə gələcəyin problemlərini həll edə biləcək yeni kadrlar tələb olunur. Kanadanın Baş naziri Castin Trüdo Davosda Dünya İqtisadi Forumunda çıxış edərkən demişdi: "Bizə təhsil lazımdır ki, insanlar öyrənsin, düşünsün və uyğunlaşsın. Bizə elmi, innovasiyaları və tədqiqatları dəstəkləyən siyasət lazımdır". Bu gün Kanada təhsil keyfiyyəti və təhsilə ayırdığı sərmayenin həcmilə bu sözləri bir daha təsdiq etməkdədir.

Lamiyə ƏLİMƏRDANOVA