TIMSS 2027

AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ

TIMSS 2027

QİYMƏTLƏNDİRMƏ ÜZRƏ ÇƏRÇİVƏ SƏNƏDLƏRİ

Matthias von Davier, Ann M. Kennedy (redaktorlar)

© IEA, 2025

Azərbaycan dilinə tərcümə

Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (ARTİ)

TIMSS 2027

QİYMƏTLƏNDİRMƏ ÜZRƏ ÇƏRÇİVƏ SƏNƏDLƏRİ

TIMSS 2027 qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədləri

Redaktorlar: Matthias von Davier, Ann M. Kennedy

Orijinal nəşr: *TIMSS 2027 Assessment Frameworks*

Nəşr edən: Boston Kolleci, Lynch Təhsil və İnsan İnkişafı Məktəbi, TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzi; Təhsil Nailiyyətlərinin Qiymətləndirilməsi üzrə Beynəlxalq Assosiasiya (IEA)

Tövsiyə olunan istinad (orijinal nəşr):

von Davier, M. & Kennedy, A. M. (Eds.). (2025). *TIMSS 2027 Assessment Frameworks*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.vp1245

Azərbaycan dilinə tərcümə: Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (ARTİ)

Əlaqə (orijinal nəşr): TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College, 140 Commonwealth Avenue, Chestnut Hill, MA 02467, ABŞ · timssandpirls@bc.edu · timss2027.org

© 2025 Təhsil Nailiyyətlərinin Qiymətləndirilməsi üzrə Beynəlxalq Assosiasiya (IEA) və Boston Kolleci, TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzi. Bütün hüquqlar qorunur.

Bu nəşr ingilis dilindəki orijinal nəşrin Azərbaycan dilinə tərcüməsidir.

Orijinal nəşrdə əlavə əlaqə məlumatları: tel.: +1-617-552-1600; timssandpirls.bc.edu. Boston Kolleci bərabər imkanlar təmin edən işəgötürəndir.

Ön söz

IEA (Təhsil Nailiyyətlərinin Qiymətləndirilməsi üzrə Beynəlxalq Assosiasiya) dünyanın müxtəlif ölkələrindən milli tədqiqat institutlarını, dövlət tədqiqat qurumlarını, tanınmış alimləri və analitikləri birləşdirən müstəqil beynəlxalq əməkdaşlıq təşkilatıdır. Bütün dünyada təhsilin keyfiyyətini yüksəltmək məqsədilə yaradılmış IEA ciddi elmi meyarlara cavab verən, yüksək keyfiyyətli genişmiqyaslı tədqiqatlar aparır. Bu tədqiqatlar müxtəlif təhsil sistemlərində şagirdlərin nailiyyətlərini dərindən təhlil etməyə imkan verir.

Əsas missiyamız təhsil siyasəti, təcrübəsi və prosesləri barədə anlayışımızı dərinləşdirmək, bununla da həm ölkələrin daxilində, həm də ölkələr arasında tədris və öyrənmənin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə töhfə verməkdir. IEA-nın tədqiqatları pedaqoqları, təhsil siyasətini müəyyənləşdirənləri və tədqiqatçıları zəruri məlumatlarla təmin edir. Bu məlumatlar mühüm nəticələr çıxarmağa imkan verir və bütün dünyada təhsilin təkmilləşdirilməsi məqsədilə aparılan təkrar təhlillər üçün məlumat bazası yaradır.

IEA tərəfindən həyata keçirilən TIMSS (**Riyaziyyat və Təbiət Elmləri üzrə beynəlxalq qiymətləndirmə tədqiqatı**; ing. *Trends in International Mathematics and Science Study*) əsas beynəlxalq qiymətləndirmə növlərindən biridir. TIMSS-i Boston Kollecinin Lynch Təhsil və İnsan İnkişafı Məktəbinin nəzdində fəaliyyət göstərən IEA-nın TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzi idarə edir. Tədqiqat dünyanın müxtəlif ölkələrində IV və VIII sinif şagirdlərinin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətlərini qiymətləndirir. 1995-ci ildə başlanğıc götürdüyü vaxtdan bəri TIMSS ölkələri təhsil nəticələrindəki tendensiyaları əks etdirən etibarlı və müqayisə edilə bilən məlumatlarla təmin edir. Bu məlumatlar riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisində dəlillərə əsaslanan islahatlar aparmağa imkan verir.

TIMSS iştirakçı ölkələrə şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətinin ətraflı mənzərəsini təqdim edir. Təkrarlanan dövrlər vasitəsilə isə təhsil islahatlarının və siyasət dəyişikliklərinin zamanla nə dərəcədə səmərəli olduğunu qiymətləndirmək üçün zəruri olan tendensiyalara dair məlumatları təmin edir. TIMSS-in özünəməxsus kvazi-longitudinal dizaynı ölkələrə şagird kohortlarını IV sinifdən VIII sinfə qədər izləməyə imkan verir. Bu da zərurət yarandıqda erkən müdaxilələr etməyi və kurikulum siyasətinə düzəlişlər etməyi asanlaşdırır.

Otuz ildən artıqdır ki, bu genişmiqyaslı beynəlxalq qiymətləndirmə bütün dünyada riyaziyyat və təbiət elmləri tədrisi haqqında son dərəcə dəyərli məlumatlar təqdim edir. Bu məlumatlar pedaqoqların və təhsil siyasətini müəyyənləşdirənlərin təhsil nəticələrini davamlı olaraq yaxşılaşdırmasına kömək edir. TIMSS 2027 qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinin dərc olunması TIMSS-in uzunmüddətli ənənəsində növbəti mühüm mərhələdir. Sənədlərdə bu aparıcı tədqiqatın növbəti dövrünü formalaşdıran məzmun spesifikasiyaları və metodologiya ətraflı təsvir olunur.

TIMSS 2027 tam rəqəmsal qiymətləndirməyə 2023-cü ildə başlanmış uğurlu keçidə əsaslanır. O, IEA-nın təhsil ölçmələri sahəsində uzun tarixi ərzində müəyyən etdiyi keyfiyyət standartlarına sadiq qalmaqla yanaşı, logistikanın və hesabatvermənin səmərəliliyini artırmaq üçün texnologiyadan daha geniş istifadə etmək istiqamətində səylərimizi gücləndirir. Qiymətləndirmənin adaptiv rəqəmsal dizaynı indi daha mürəkkəb və interaktiv tapşırıqları əhatə edir. Bu da dünyanın müxtəlif ölkələrindən olan şagird kontingentinə uyğunlaşdırılmış daha dəqiq ölçməyə və şagirdləri daha çox cəlb edən qiymətləndirməyə imkan verir. Bu yeniliklər TIMSS-in şagird nailiyyəti haqqında incə nüansları üzə çıxarmaq üçün aktual və güclü vasitə olaraq qalmasını təmin edir. Bu məqamların bir çoxu çərçivə sənədinin dörd fəslində ətraflı izah olunur.

IV və VIII siniflər üzrə TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri çərçivə sənədləri IEA-nın fəaliyyətinə xas olan beynəlxalq əməkdaşlığı əks etdirir. Onlar cari kurikulumun məqsədləri və qlobal təhsil prioritetləri ilə uzlaşmanı təmin edir. Qiymətləndirmənin hazırlanmasının müxtəlif mərhələlərində biz yalnız əsas riyazi bacarıqlara deyil, həm də müasir öyrənmə mühiti üçün həlledici əhəmiyyət daşıyan riyazi əsaslandırmaya, problem həlli bacarıqlarına və real həyatda tətbiqə önəm Eyni zamanda təbiət elmləri çərçivə

sənədlərinə ekoloji savadlılıq hərtərəfli şəkildə daxil edilmişdir. Bu, ekoloji savadlılığın qlobal problemlərin həllində və məlumatlı vətəndaşın formalaşmasında nə qədər vacib olduğunu vurğulayır.

TIMSS 2027-yə hazırlıq zamanı şagird, valideyn, müəllim və məktəb rəhbərlərinin dolduracağı kontekst sorğuları da məzmunca zənginləşdirilib. Bu, şagirdlərin öyrənməsinə təsir edən müxtəlif amillər və şərait haqqında anlayışımızı daha da dərinləşdirir. Bu sorğular riyaziyyat və təbiət elmlərinə münasibət, sosial-iqtisadi mənşə və məktəb mühitinin müxtəlif aspektləri haqqında mühüm məlumatları əks etdirir. Bununla yanaşı, süni intellektdən istifadə də daxil olmaqla rəqəmsal texnologiyalar, ailənin təhsildə iştirakı, məktəb rəhbərliyinin təcrübələri və şagirdlərin ekoloji məsələlərə baxışı haqqında da məlumatlar əldə olunur. Yeni mövzular şagirdlərin uğuruna kömək edən öyrənmə mühitlərini daha yaxşı anlamağa imkan verəcək.

Bu nəşr dünyanın müxtəlif ölkələrindən olan çoxsaylı mütəxəssis və təşkilatların fədakar əməyi sayəsində ərsəyə gəlmişdir. Bu genişmiqyaslı beynəlxalq işin idarə olunmasındakı dəstəyə və yüksək peşəkarlığa görə Boston Kollecindəki TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzinin və IEA-nın hər iki ofisinin bütün əməkdaşlarına minnətdarlığımızı bildiririk. Həmçinin qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinin müəlliflərinə təşəkkür edirəm:

- Ray Philpot və Charlotte Aldrich (riyaziyyat qiymətləndirməsi üzrə çərçivə sənədi);
- Berenice Michels və Allison Bookbinder (təbiət elmləri qiymətləndirməsi üzrə çərçivə sənədi);
- Katherine Reynolds, Audrey Gallo və Deepthi Kodamala (kontekstual çərçivə sənədi);
- Liqun Yin və Eugenio Gonzalez (qiymətləndirmə dizaynı).

Onların peşəkarlığı və göstərdikləri səy bu əhatəli materialın hazırlanmasında mühüm rol oynamışdır.

Təbiət Elmləri və Riyaziyyat üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsinə (SMIRC), Sorğular üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsinə (QIRC), TIMSS üzrə Milli Tədqiqat Koordinatorlarına (MTK), eləcə də çərçivə sənədlərinin ciddiliyini və aktuallığını birgə töhfələri ilə təmin edən saysız-hesabsız pedaqoq və tədqiqatçıya xüsusi təşəkkürümüzü bildiririk.

Sonda IEA-nın üzv qurumlarına, dövlət orqanlarına və bütün iştirakçı ölkələrə göstərdikləri dəstəyə görə minnətdarlığımı ifadə etmək istəyirəm. Onların təhsildə yüksək keyfiyyətə və beynəlxalq əməkdaşlığa daimi sadiqliyi sayəsində TIMSS qlobal miqyasda təhsilin təkmilləşdirilməsinə mühüm töhfə verməkdə davam edir.

Bu çərçivə sənədləri ilə TIMSS 2027 zəngin və praktik əhəmiyyətli nəticələr təqdim etməyə hazırdır. Bu nəticələr müxtəlif ölkələrin təhsil sistemlərinə sürətlə dəyişən dünyada riyaziyyat və təbiət elmlərinin səmərəli tədrisi ilə bağlı daim yenilənən tələbləri qarşılamağa kömək edəcək.

Dirk Hastedt
IEA-nın icraçı direktoru

TIMSS 2027 qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinə giriş: riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə rəqəmsal qiymətləndirmənin inkişafı

Matthias von Davier

TIMSS IV və VIII siniflərdə riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə aparılan uzunmüddətli beynəlxalq qiymətləndirmədir. TIMSS 1995-ci ildən bəri hər dörd ildən bir tendensiyalara dair məlumatlar toplayır. 70-dən çox ölkə öz təhsil sistemini qlobal kontekstdə izləmək, milli kurikulumları müqayisə etmək, təhsil siyasətini və təcrübəsini istiqamətləndirmək üçün TIMSS-dən istifadə edir. 2023-cü ildə rəqəmsal qiymətləndirməyə uğurlu keçidə əsaslanan TIMSS 2027 tam rəqəmsal formatda keçirilən ikinci dövrdür. Bu dövrdə məlumatların keyfiyyətini artırmaq, əməliyyat səmərəliliyini yüksəltmək və nəticələrin praktik faydasını gücləndirmək üçün texnologiyadan daha geniş istifadə olunur.

TIMSS müxtəlif təhsil sistemlərində təhsil imkanlarını və nəticələrini anlamaq üçün kurikulum anlayışını əsas götürür. TIMSS kurikulum modeli bir-biri ilə bağlı üç aspektdən ibarətdir: nəzərdə tutulan kurikulum, tətbiq edilən kurikulum və reallaşan kurikulum.

- Nəzərdə tutulan kurikulum sistem səviyyəli siyasəti, kurikulum standartlarını və öyrənməni asanlaşdırmaq üçün yaradılmış təşkilati strukturları əhatə edən kontekstlərdir.
- Tətbiq edilən kurikulum kurikulumun təcrübəyə çevrilməsi ilə bağlı kontekstləri, o cümlədən tədrisin təşkilini, müəllimlərin təcrübəsini, ev və məktəb mühitini əhatə edir.
- Reallaşan kurikulum şagirdlərin nailiyyətinə və onların riyaziyyat və təbiət elmlərinə münasibətinə yönəlir.

Bu model təhsil sistemlərinin şagird nəticələrini necə formalaşdırdığını təhlil etməkdə TIMSS-ə istiqamət verir.

TIMSS riyaziyyat və təbiət elmləri çərçivə sənədləri hər bir qiymətləndirmə dövründə ekspertlərin iştirakı ilə birgə yenilənir. Bunun məqsədi sənədlərin iştirakçı ölkələrin cari təhsil məqsədləri, təcrübəsi və prioritetləri ilə uzlaşmasını təmin etməkdir. Eyni zamanda çərçivə sənədlərində şagird nailiyyətlərinin dövrlər üzrə dəyişməsinin düzgün ölçülməsini təmin edən əsas elementlər qorunub saxlanılır. TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri çərçivə sənədlərindəki yeniliklərdən biri də problem həlli və araşdırma tapşırıqlarının (PSI) idrak sahələrinin daha geniş təsvirinə daxil edilməsidir. Bundan əlavə, problem həllinə yanaşmaları və prosesləri ölçmək üçün qiymətləndirməyə daha mürəkkəb, interaktiv tapşırıq növləri daxil edilmişdir. Bu yeniliklərdə həm qrafik, həm də yazılı cavablar üçün maşın öyrənməsi də daxil olmaqla avtomatlaşdırılmış qiymətləndirmənin genişlənmiş imkanlarından istifadə olunur.

TIMSS 2027 riyaziyyat çərçivə sənədində IV və VIII siniflər üzrə yenilənmiş riyaziyyat qiymətləndirmə çərçivələri təqdim olunur. Çərçivə sənədi ədədlər, həndəsə və ölçmə, verilənlər kimi məzmun sahələrini, eləcə də qiymətləndirmədə hər bir məzmun sahəsinin mövzularına ayrılması nəzərdə tutulan faiz göstəricilərini müəyyən edir. İdrak sahələri (bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırma) şagirdlərin riyazi anlayışları nə dərəcədə dərk etdiyini, problem həlli proseslərini və bacarıqlarını, analitik təfəkküründü qiymətləndirir. Yeni hazırlanmış tapşırıqlarda riyaziyyat təhsilinin hesablama təfəkküru kimi cari kurikulum prioritetləri nəzərə alınır və biliklərin real həyatda tətbiqinə əvvəlki kimi xüsusi diqqət yetirilir.

TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivə sənədi canlı həyat (IV sinif), biologiya, fiziki elmlər (Maddənin xassələri və maddədə baş verən dəyişikliklər, enerji və enerjinin ötürülməsi, işıq və səs, elektrik və maqnetizm , hərəkət və qüvvələr, fizika elmləri üzrə araşdırmalar, enerjinin çevrilməsi) kimya və Yer elmləri sahələri üzərində qurulub və qlobal təbiət elmləri təhsilinin cari prioritetlərini əks etdirir. Riyaziyyatda olduğu kimi, burada da idrak sahələri əsas bilikləri, onların praktik tətbiqini və yüksək səviyyəli əsaslandırmanı qiymətləndirir.

Yeniliklər ekoloji biliklərin müvafiq məzmun sahələrindəki konkret mövzulara inteqrasiyasını və mövcud elmi praktikaların idrak sahələrinin təsvirində əks etdirilməsini əhatə edir.

TIMSS 2027 kontekstual çərçivə sənədi şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətini dəstəkləyən və səciyyələndirən siyasət, sinif təcrübəsi və şagirdlərin öyrənmə mühiti haqqında kontekst məlumatlarının toplanması üçün hərtərəfli sistemi təsvir edir. Şagird, Ev, Müəllim və Məktəb sorğuları şagirdlərin münasibət və davranışlarını, evdəki öyrənmə mühitini, sinif təcrübəsini və məktəb iqlimini əhatə edir. Yeni şkalalar təhsildə rəqəmsal cihazlardan və süni intellekt vasitələrindən istifadəni, ailənin təhsildə iştirakını və məktəb rəhbərliyinin təcrübələrini əhatə edir. Sənəddə, həmçinin, planlaşdırılan TIMSS 2027 Ensiklopediyası təsvir olunur. Ensiklopediyada milli təhsil siyasəti, IV və VIII siniflər üzrə riyaziyyat və təbiət elmləri kurikulumları və müəllim hazırlığı sənədləşdirilir. Ensiklopediyanı kurikulum sorğuları tamamlayır. Bu sorğular məktəbəqədər təhsil sistemi, müəllim və direktor hazırlığı, kurikulumun tələbləri də daxil olmaqla təhsil sisteminin təşkili haqqında ölkələr üzrə standartlaşdırılmış müqayisəli məlumatlar təqdim edir.

TIMSS 2027 qiymətləndirmə dizaynı TIMSS 2023-də tətbiq olunmuş qrup adaptiv dizaynına əsaslanan, rəqəmsal imkanlara söykənən innovativ yanaşmadır. Adaptiv test dizaynında asan, orta və çətin bloklar daha çətin və daha asan test formalarında birləşdirilir. Yeni xüsusiyyət qiymətləndirmənin birinci yarısından sonra şagirdin nəticəsinə əsaslanan yönləndirmədir. Bu, nəticələri çox aşağı olan şagirdlərə ikinci yarıda daha asan bloklar təqdim etməyə imkan verir. Bu yanaşmanın məqsədi nailiyyət şkalasının aşağı hissəsində ölçmə dəqiqliyini artırmaqdır. Əvvəlki dövrlərdə bu hissədə tapşırıqlar çox vaxt həddən artıq çətin olduğundan dəqiq qiymətləndirmə aparmaq mümkün olmurdu. TIMSS 2027 qiymətləndirməsinə simulyasiyalar, multimedia məzmunu və innovativ cavab formatları daxil olan interaktiv problem həlli və araşdırma tapşırıqları da tam şəkildə inteqrasiya olunur. TIMSS 2023-də avtomatik qiymətləndirmənin uğurlu təcrübəsinə əsaslanaraq, TIMSS 2027-də avtomatik qiymətləndirilən açıq tipli tapşırıqların payı artırılacaq. Bu zaman IV və VIII sinif qiymətləndirmələri üçün ciddi qiymətləndirmə dizaynı və blokların tərtibi qaydalarına riayət olunacaq. TIMSS 2027 qiymətləndirmə dizaynının əsas xüsusiyyətləri şagirdlərin cəlb olunmasını optimallaşdırmağa, ölçmə xətasını azaltmağa və ölkələr arasında etibarlı müqayisəni təmin etməyə yönəlib.

TIMSS 2027 IV və VIII siniflərdə riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə qiymətləndirmə aparmaq sahəsindəki güclü ənənəni yenilənmiş məzmun, rəqəmsal vasitələrdən daha geniş istifadə və innovativ test dizaynı ilə davam etdirir. Çərçivə sənədləri riyaziyyat üzrə cari təhsil prioritetlərini əks etdirir və eyni zamanda şagird nailiyyətindəki tendensiyalar barədə hesabat vermək imkanını qoruyub saxlayır. Təkmilləşdirilmiş tapşırıq formatları, adaptiv testləşdirmə və zənginləşdirilmiş kontekst sorğuları sayəsində TIMSS 2027 dünyanın müxtəlif ölkələrində təhsil sistemlərinin şagirdləri dəyişən kurikulum məqsədlərinə və tədris gözləntilərinə necə hazırladığına dair hərtərəfli təsəvvür yaradır.

FƏSİL 1

TIMSS 2027 riyaziyyat qiymətləndirməsi üzrə çərçivə sənədi

Ray Philpot, Charlotte E. A. Aldrich

Ümumi baxış

Riyaziyyat şagirdlər üçün xüsusi əhəmiyyət daşıyan akademik fəndir, çünki ttəhsilin sonrakı mərhələləri və peşə bacarıqlarının inkişafı üçün möhkəm təməl yaradır. Riyaziyyatı anlamaq və ondan sərbəst istifadə etmək bacarığı bütün şagirdlər üçün praktiki əhəmiyyət daşıyır. Təhsilin ilk mərhələlərində riyaziyyat uşaqlarda ətraf aləmin necə işlədiyinə dair yenicə formalaşan marağı dəstəkləyir, sonrakı mərhələlərdə isə gündəlik həyat üçün zəruri vasitəyə çevrilir. Riyazi bacarıqlara yiyələnmək bir çox peşə sahəsində də vacibdir.

Riyaziyyatın öyrənilməsi uyğunlaşma və problem həlli kimi müxtəlif sahələrdə tətbiq oluna bilən bacarıqların inkişafına kömək edir. Daim dəyişən dünyamızda bu bacarıqlar xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Riyaziyyatdan bədii və yaradıcı fəaliyyəti zənginləşdirmək, layihənin həyata keçirilməsi üçün texniki plan hazırlamaq və təbiətdəki qanunauyğunluqları araşdırmaq üçün də istifadə etmək olar.[1,2,3] Riyaziyyat təhsili yaradıcı təfəkkürü inkişaf etdirir və şagirdləri dünyanı məntiqi və sistemli şəkildə dərk etməyə yönəldir ki, bu da digər fənlərin mənimsənilməsinə kömək edir.[4] Riyazi bacarıqların inkişafı şagirdlərin gələcəkdə həm peşə, həm də akademik sahədə uzunmüddətli uğur qazanmasına zəmin yarada bilər.[5,6] Bundan əlavə, riyaziyyat maliyyənin idarə olunması, məsafələrin təxmin edilməsi və ya verilənlərin anlaşılması kimi gündəlik fəaliyyətlərdə və qərar qəbulunda mühüm rol oynayır.[7]

TIMSS 2027 riyaziyyat çərçivə sənədi TIMSS-in 32 illik qiymətləndirmə təcrübəsinə söykənir və IV və VIII sinif qiymətləndirmələrində riyaziyyat üzrə nəyin ölçüldüyünü təsvir edir. Bu fəsildə TIMSS 2027-nin IV və VIII sinif riyaziyyat qiymətləndirmələrinin çərçivələri təqdim olunur. Ümumilikdə bu çərçivələr TIMSS 2023-də istifadə olunanlara oxşardır. Bununla belə, iştirakçı ölkələrin kurikulumlarında, standartlarında və çərçivə sənədlərində baş verən dəyişikliklər hər dövrdə çərçivələrə edilən yeniliklər vasitəsilə nəzərə alınır. Bu yeniliklər TIMSS 2023 Ensiklopediyasındakı ətraflı məlumatlara,[8] TIMSS 2027 Təbiət Elmləri və Riyaziyyat üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsinin (SMIRC) rəylərinə və TIMSS 2027 üzrə Milli Tədqiqat Koordinatorlarının təkliflərinə əsaslanır.

TIMSS 2027 riyaziyyat qiymətləndirmələri elə tərtib olunur ki, çərçivə sənədlərində müəyyən edilmiş hər sahə tapşırıqlar arasında müəyyən nisbətdə təmsil olunsun; bu nisbətlər növbəti bölmələrdə verilir.

TIMSS riyaziyyat çərçivə sənədi iki əsas ölçünü müəyyən edir: qiymətləndiriləcək mövzuları təsvir edən məzmun sahəsini və tapşırıqları düzgün həll etmək üçün tələb olunan idrak proseslərini əks etdirən idrak sahəsini. Bu sahələr üzrə nəticələr hesabatda ümumi TIMSS riyaziyyat nailiyyətinin alt şkalaları kimi təqdim olunur.

Bu fəslin əsas məqsədi TIMSS riyaziyyat qiymətləndirmələrində beynəlxalq müqayisələrin əsasını təşkil edən məzmun və idrak sahələrini təsvir etməkdir. TIMSS 2027-nin IV və VIII sinif riyaziyyat qiymətləndirmələri üçün bütün tapşırıqlar bu çərçivə sənədi əsasında hazırlanır və hər tapşırıq yalnız bir məzmun sahəsini və bir idrak sahəsini ölçməyə yönəlir. Fəsildə, həmçinin, qiymətləndirmənin məzmunu və spesifikasiyaları ilə bağlı qərarlara təsir edən riyaziyyat təhsili və qiymətləndirməsinin əsas məsələləri nəzərdən keçirilir.

TIMSS riyaziyyat üzrə məzmun sahələri

TIMSS şagirdlərin riyaziyyat biliklərini hər sinif üçün ayrıca müəyyən edilmiş məzmun sahələri üzrə qiymətləndirir. IV və VIII siniflərdə məzmun sahələrinin əhatə dairəsi və tərifi fərqlidir. Bu fərq həm hər

sinifdə geniş tədris olunan riyazi məzmunu, həm də beynəlxalq kurikulumlarda mövzuların siniflər üzrə inkişaf ardıcıllığını əks etdirir. Cədvəl 1.1-də TIMSS 2027-nin IV və VIII sinif qiymətləndirmələrində tapşırıq ballarının məzmun sahələrinə görə hədəf faizləri verilmişdir.

Cədvəl 1.1. TIMSS 2027 riyaziyyat qiymətləndirməsində IV və VIII siniflər üzrə məzmun sahələrinə ayrılan hədəf faizləri

IV sinif üzrə məzmun sahələri	Faiz
Ədədlər	50%
Həndəsə və ölçmə	30%
Verilənlər	20%

VIII sinif üzrə məzmun sahələri	Faiz
Ədədlər	30%
Cəbr	30%
Həndəsə və ölçmə	20%
Verilənlər və ehtimal	20%

Hər məzmun sahəsi ən azı bir mövzu istiqamətindən, hər mövzu istiqaməti isə bir neçə mövzudan ibarətdir. Hər sinfin çərçivəsində 20 mövzu var və onların hər biri qiymətləndirmənin təxminən 5 faizini təşkil edir. Deməli, hər sinifdə mövzuların hər birini ölçən tapşırıqlara bal baxımından təxminən bərabər çəki verilir.

IV sinifdə ədədlər sahəsinin mövzularına digər iki sahəyə nisbətən daha çox yer ayrılır ki, bu da beynəlxalq kurikulumlardakı oxşar yanaşmanı əks etdirir. VIII sinifdə isə bu sinfin beynəlxalq riyaziyyat kurikulumlarına uyğun olaraq cəbr ayrıca məzmun sahəsi kimi əlavə olunur. IV sinifdə qiymətləndirilən və bəzən cəbrəqədərki mövzular adlanan cəbrə giriş anlayışları ədədlər sahəsinə daxil edilir. Ölçmə və həndəsə hər iki sinifdə qiymətləndirilsə də, IV sinifdə əsas diqqət ölçməyə yönəlir, həndəsi fiqurlar barədə isə yalnız ilkin təsəvvür tələb olunur. VIII sinifdə həndəsə və ölçmə sahəsində, əksinə, sırf həndəsi mövzular ön plana çıxır. IV sinifdə verilənlər sahəsi müəyyən təqdimetmə formalarında verilənlərin oxunmasına, təqdim edilməsinə və şərhinə yönəlirsə, VIII sinifdə verilənlər və ehtimal sahəsinin diqqət mərkəzində verilənlərə əsasən nəticə çıxarılması, statistikanın əsasları və ehtimalın əsas anlayışları dayanır.

TIMSS riyaziyyat üzrə idrak sahələri

Riyaziyyatı anlamaq üçün şagird qiymətləndirilən məzmunu bilməklə yanaşı, müxtəlif idrak bacarıqlarına da müraciət etməlidir. Uşaqlıq dövründə idrakın ümumən necə inkişaf etdiyini izah edən çoxsaylı nəzəriyyələr (məsələn, Piaget, 1970) və təlim məqsədlərini müəyyənləşdirən konseptual çərçivələr (məsələn, Krathwohl, 2002; Bloom, 1956) mövcuddur.[9,10,11] Ümumiyyətlə, fənnin mənimsənilməsinin əsasında duran idrak bacarıqları bilik bazasının formalaşmasından başlayaraq həmin biliklərin tanış olmayan kontekstlərdə tətbiqinə, sonra isə mühakimə yürütməyə və arqumentləri əsaslandırmağa doğru inkişaf edir.[12,13]

TIMSS qiymətləndirmələrində bu idrak bacarıqları idrak sahələri adlanır və üç sahə fərqləndirilir: bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırma. **Bilmə** sahəsi faktların və anlayışların xatırlanmasını, eləcə də standart prosedurların yerinə yetirilməsini əhatə edir. **Tətbiqetmə** sahəsi faktoloji və prosedur biliklərin, eləcə də konseptual anlamanın müxtəlif situasiyalarda tətbiqinə yönəlir. **Əsaslandırma** sahəsi isə şagirdlərin məsələnin həllini əsaslandırmaq, nəticə çıxarmaq və riyazi anlayışlar arasındakı əlaqələri dərk etmək üçün ehtiyac duyduğu məntiqi və sistemli təfəkkürü əhatə edir. TIMSS-in idrak sahələrini Blumun təlim məqsədləri taksonomiyası və onun sonradan yenilənmiş variantı ilə əlaqələndirmək mümkündür.[14]

Qısaca desək, xatırlama və anlama prosesləri bilmə sahəsinə, tətbiqetmə prosesi tətbiqetmə sahəsinə uyğun gəlir; təhlil, qiymətləndirmə və yaratma (yeni bir şey yaratmaq üçün bilik və bacarıqların birləşdirilməsi) isə əsaslandırma sahəsində öz əksini tapır. Bu idrak proseslərinin bir-birinin üzərində qurulduğu qəbul olunur və onlar çox vaxt getdikcə çətinləşən proseslər piramidası şəklində təsvir edilir. TIMSS riyaziyyatında da 1) bilmə, 2) tətbiqetmə və 3) əsaslandırma tələb edən tapşırıqlar, orta hesabla, bu ardıcıllıqla çətinləşir.

Cədvəl 1.2-də hər iki sinif üzrə tapşırıq ballarının idrak sahələrinə görə hədəf faizləri verilmişdir. Şagirdlərin yaşı və bacarıqlarının inkişaf səviyyəsi fərqli olduğundan bu iki sinifdə balların bölgüsü də fərqlənir.

Cədvəl 1.2. TIMSS 2027 riyaziyyat qiymətləndirməsində IV və VIII siniflər üzrə idrak sahələrinə ayrılan hədəf faizləri

İdrak sahələri	IV sinif	VIII sinif
Bilmə	40%	35%
Tətbiqetmə	40%	40%
Əsaslandırma	20%	25%

Riyazi düşünmə zamanı şagirdlər bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırma bacarıqlarından müxtəlif dərəcədə istifadə edirlər. TIMSS 2027 kimi qiymətləndirmənin hazırlanmasında bu bacarıqların dəqiq müəyyənləşdirilməsi həlledici əhəmiyyət daşıyır, çünki məhz bu, bütün məzmun sahələrində idrak bacarıqlarının lazımi dairəsinin əhatə olunmasını təmin edir. TIMSS-in hər riyaziyyat tapşırığı şagirdin ona düzgün cavab verərkən əsasən istifadə etdiyi idrak prosesinə görə təsnif edilir. Beləliklə, tapşırıqlar həm məzmun, həm də idrak baxımından təsnif olunur və hər biri bir məzmun və bir idrak sahəsinə aid edilir.

TIMSS riyaziyyatında problem həlli və problem kontekstləri

Problem həlli TIMSS riyaziyyatında bütün məzmun sahələrini əhatə edən ümumi prosesdir. Ümumi tərifə görə, "problem həlli dedikdə, problemi həll edən şəxs həll üsulunu əvvəlcədən bilmədiyi halda məqsədə çatmağa yönəlmiş idrak fəaliyyəti başa düşülür".[15] Riyaziyyatda problem həlli həm real həyat kontekstində, həm də sırf riyazi müstəvidə baş verə bilər.[16]

Real həyat kontekstində qoyulmuş riyazi problemlərin həllində modelləşdirmə dövrəsindən istifadə etmək olar. Bu dövrədə əvvəlcə real həyat problemi riyazi şəkildə təqdim olunur, sonra bu təqdimetmə formalarına riyazi biliklər, prosedurlar və əsaslandırma tətbiq edilərək riyazi həll və ya izah əldə edilir. Son mərhələdə həll və ya izah yenidən real həyat kontekstinə qaytarılır, şərh olunur və doğruluğu yoxlanılır.[17,18] İlkin problem həll olunmadıqda dövrə dəyişdirilmiş fərziyyələrlə təkrarlana bilər.

TIMSS riyaziyyat qiymətləndirmələrində riyazi problemin həlli zamanı istifadə olunan proseslər idrak sahələrində təsvir edilir və hər tapşırıq orada müəyyən edilmiş yalnız bir prosesə yönəlir. Başqa sözlə, hər riyaziyyat tapşırığı üç idrak sahəsindən (bilmə, tətbiqetmə və ya əsaslandırma) birinə daxil olan bir idrak istiqamətinə aid edilir. Ayrıca götürülmüş tapşırıq şagirddən modelləşdirmə dövrəsinin bütün mərhələlərini keçməyi tələb edə bilməz, lakin TIMSS-ə daxil olan tapşırıqlar bütövlükdə tam dövrə zamanı istifadə olunan idrak bacarıqlarının hamısını əhatə edir. Problem həllində iştirak edən istənilən idrak bacarığı müvafiq idrak istiqaməti seçilməklə istənilən məzmun sahəsində qiymətləndirilə bilər. Məsələn, tətbiqetmə sahəsinə aid **formalaşdırmaq** istiqaməti problemin həlli üçün uyğun əməl və göstərişlərin müəyyənləşdirilməsini, bilmə sahəsinə aid **hesablamaq** istiqaməti isə nəticənin (məlum) alqoritmik prosedurlar vasitəsilə tapılmasını nəzərdə tutur.

Həm TIMSS tapşırıqlarında, həm də ümumən problem həllində kontekstin şagird üçün nə dərəcədə tanış olması modelləşdirmə dövrəsinin tamamını və ya bir hissəsini uğurla keçmək üçün tələb olunan idrak fəaliyyətinin mürəkkəbliyinə təsir göstərə bilər. Bəzi kontekstlər şagirdə dərhal tanış gəlir, bəzilərini isə anlamaq müəyyən səy tələb edir; bu səyin həcmi problemin kimə ünvanlandığından asılıdır. Məsələn, IV sinif şagirdlərindən verilmiş ədəd kartları ilə mümkün olan ən böyük cüt ədədi düzəltməyi istəyən tapşırıq, çox güman ki, bu sinif səviyyəsində məqsədə çatmaq üçün xeyli düşünmə tələb edəcək. Belə tapşırıq bu yaş qrupu üçün mürəkkəb problemdir və yüksək səviyyəli idrak bacarıqlarını işə salır. VIII sinif şagirdi üçün isə eyni tapşırıq problem sayılmaya bilər, çünki bu tapşırığın idrak prosesləri daha sadədir və yəqin ki, ədədlərə dair müvafiq bilikləri demək olar avtomatik xatırlamağı tələb edir.

TIMSS riyaziyyatında tapşırıqların təxminən 85 faizi kontekst daxilində təqdim olunacaq və onların əksəriyyəti müvafiq sinif şagirdləri üçün problem həlli xarakteri daşıyacaq. Real həyat konteksti olmayan

tapşırıq da şagird üçün qeyri-standartdırsa, problem həlli tələb edə bilər. Qalan 15 faiz tapşırıq isə kontekstsiz veriləcək ki, oxu yükü şagirdin bilik və bacarıqlarını nümayiş etdirməsinə mane olmasın.

Real həyat kontekstində təqdim olunan TIMSS tapşırıqları sırasında **problem həlli və araşdırma tapşırıqları** (ing. *problem-solving and inquiry tasks*, PSI) da yer alır. PSI-lər daha mürəkkəb ssenari ətrafında birləşən bir neçə tapşırıq vasitəsilə problem həllinin bir neçə mərhələsini və yüksək səviyyəli idrak bacarıqlarını əhatə edir və beləliklə, problem həllini daha geniş şəkildə ölçməyə imkan verir. PSI-lər bir-birindən asılı olmayan tapşırıqlardan ibarətdir və onların hər biri bu çərçivəyə uyğun olaraq bir məzmun və bir idrak sahəsinə aid edilir. Lakin tapşırıqları birləşdirən ortaq kontekst şagirdi modelləşdirmə dövrəsinin bir neçə mərhələsindən ardıcıl keçirir və həmin sahələri daha dərindən və autentik şəkildə qiymətləndirməyə imkan yaradır. Bu da şagirdləri ayrıca bir TIMSS tapşırığı çərçivəsində mümkün olandan daha mürəkkəb ssenari və kontekstlərlə işləməyə hazırlayır. PSI-lərin xüsusiyyətləri haqqında ətraflı məlumat "TIMSS 2027 PSI-lərin hazırlanması üzrə təlimatlar" (*TIMSS 2027 Guidelines for Developing PSIs*) sənədində verilmişdir.[19]

TIMSS 2027 riyaziyyat məzmun sahələri: IV sinif

TIMSS-in IV sinif riyaziyyat qiymətləndirməsinin məzmunu üç əsas sahədən ibarətdir: ədədlər, həndəsə və ölçmə, verilənlər. Ədədlər sahəsində əsas yeri natural ədədlər tutur və IV sinif şagirdləri uyğun böyüklükdə natural ədədlər üzərində hesablamalar aparırlar. Bu sinifdə şagirdlər tanış obyektlərlə işləyir, fiqurlarla ölçülər arasındakı əlaqələri başa düşürlər. Verilənlərlə işləyərkən isə sadə təqdimetmə formalarını oxuyur və qurur, eyni verilənlərin müxtəlif təqdimetmə formalarını, yaxud müxtəlif verilənlər toplularını müqayisə edirlər.

Ədədlər

Ədədlər məzmun sahəsi üç mövzu istiqamətindən ibarətdir və qiymətləndirmənin bu sahəyə ayrılan 50 faizi aşağıdakı kimi bölüşdürülür:

- Natural ədədlər (25%)
- İfadələr, sadə tənliklər və əlaqələr (15%)
- Adi və onluq kəsrlər (10%)

Natural ədədlərin öyrənilməsi ibtidai təhsildə riyaziyyatın təməlini təşkil edir. TIMSS-in IV sinif qiymətləndirməsinə ilkin cəbr anlayışları da daxildir: sadə tənliklərdə məchuldan istifadənin başa düşülməsi, dəyişən anlayışı və kəmiyyətlər arasındakı əlaqələr barədə ilkin təsəvvür. Lakin kəmiyyətlər və cisimlərin xassələrinə aid ölçmə nəticələri çox vaxt natural ədədlə ifadə olunmadığından şagirdlərin kəsrləri və onluq kəsrləri başa düşməsi də vacibdir.

Natural ədədlər

1. Ədədlərin müxtəlif təqdimetmə formalarını (yəni, söz, simvol və ədəd şüası da daxil olmaqla modelləri) əlaqələndirmək; altıraqəmliyədək ədədləri müqayisə etmək və mərtəbə qiymətini anlamaq.
2. Dördraqəmliyədək ədədləri toplamaq və çıxmaq.
3. Üçraqəmliyədək ədədləri birraqəmli ədədə, ikiraqəmli ədədləri ikiraqəmli ədədə vurmaq; üçraqəmliyədək ədədləri birraqəmli ədədə, o cümlədən qalıqla bölmək.
4. Tək və cüt ədədləri, ədədlərin misilləri və bölənlərini anlamaq və onlardan istifadə etmək; ədədləri 10-un qüvvətlərinə qədər yuvarlaqlaşdırmaq və təxmini hesablamalar aparmaq.
5. Ədədlərin iki və ya daha çox xassəsini (məsələn, mərtəbə qiyməti, tək və ya cüt olması) və ya hesab əməllərini (məsələn, ədədi iki dəfə artırıb üzərinə 5 gəlmək) birləşdirmək.

İfadələr, sadə tənliklər və əlaqələr

1. Ədədi bərabərlikdə çatışmayan ədədi və ya əməli tapmaq (məsələn, 17 + □ = 29).

2. Məchul iştirak edə bilən problem situasiyalarını ifadə etmək üçün uyğun ifadəni və ya ədədi bərabərliyi seçmək və ya yazmaq.
3. Dəqiq müəyyən olunmuş qanunauyğunluqda ədədlər arasındakı əlaqəni seçmək, təsvir etmək və ya ondan istifadə etmək (məsələn, ardıcıllığın qonşu hədləri arasındakı əlaqəni təsvir etmək və verilmiş qaydaya görə natural ədədlər yaratmaq).

Adi və onluq kəsrlər

1. Kəsri tamın və ya çoxluğun hissəsi kimi təsvir etmək; kəsrlərin müxtəlif təqdimetmə formalarını (yəni, söz, ədəd və modelləri) əlaqələndirmək; məxrəcləri müxtəlif olanlar da daxil olmaqla kəsrləri müqayisə etmək; məxrəci 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 və ya 100 olan eyniməxrəcli sadə kəsrləri toplamaq və çıxmaq.
2. Onluq kəsrlərin müxtəlif təqdimetmə formalarını (yəni, söz, ədəd və modelləri) əlaqələndirmək; onluq kəsrləri müqayisə etmək və onları adi kəsrlərlə əlaqələndirmək; onluq kəsrləri (vergüldən sonra iki rəqəmədək) toplamaq və çıxmaq.

Ölçmə və həndəsə

Ölçmə və həndəsə sahəsi iki mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- Ölçmə (15%)
- Həndəsə (15%)

İbtidai məktəbdə ölçmə, yəni obyekt və hadisələrin xüsusiyyətlərinin kəmiyyətlə ifadə olunması, uzunluq, sahə, həcm kütlə və zamanla bağlı sadə hesablamaları və uzunluğun xətkeşlə ölçülməsini əhatə edir.

Qiymətləndirmədə millimetr bölgüləri olan, döndərilə və sürüşdürülə bilən standart 10 santimetrlik ekran xətkeşindən istifadə olunur. Məkan təsəvvürü həndəsənin öyrənilməsinin ayrılmaz tərkib hissəsidir: şagirdlər həndəsi əlaqələri təhlil edir və onlara əsaslanaraq müxtəlif ikiölçülü fiqurlar və üçölçülü cisimlər barədə nəticə çıxarırlar.

Ölçmə

1. Uzunluğu ölçmək və təxmini müəyyən etmək, uzunluqları toplamaq və çıxmaq (məsələn, millimetr, santimetr, metr, kilometr).
2. Kütlə (məsələn, qram və kiloqram), həcm (məsələn, millilitr və litr) və zaman (məsələn, dəqiqə və saat) ölçülərini toplamaq və çıxmaq; ölçü vahidinin növünü və böyüklüyünü düzgün seçmək və şkala göstəricilərini oxumaq.
3. Çoxbucaqlıların perimetrini, düzbucaqlıların sahəsini, tam və ya natamam kvadratlarla örtülmüş fiqurların sahəsini və kublarla doldurulmuş həcmləri müəyyən etmək.

Həndəsə

1. Paralel və perpendikulyar düz xətləri, düz bucaqları, düz bucaqdan kiçik və böyük bucaqları tanımaq və çəkmək; bucaqları nisbi böyüklüyünə görə müqayisə etmək.
2. Ox simmetriyası da daxil olmaqla sadə xassələrdən istifadə edərək geniş yayılmış ikiölçülü fiqurları (yəni, dairə, üçbucaq, dördbucaqlı və digər çoxbucaqlılar) təsvir etmək və qurmaq.
3. Sadə xassələrdən istifadə edərək üçölçülü cisimləri (yəni, kub, düzbucaqlı paralelepiped, konus, silindr və kürə) təsvir etmək və onların ikiölçülü təsvirləri ilə necə əlaqəli olduğunu göstərmək.

Verilənlər

Verilənlər məzmun sahəsi iki mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- Bir verilənlər toplusu (15%)
- Bir neçə verilənlər toplusu (5%)

Müasir informasiya cəmiyyətində verilənlərə çıxış imkanlarının genişlənməsi kəmiyyət məlumatlarının müxtəlif vizual təqdimetmə formalarının yaranmasına səbəb olmuşdur; bu formalar çox vaxt verilənlərin

vizuallaşdırılması adlanır. Buna görə də şagirdlər qrafik və diaqramların məlumatı və ya kateqoriyaları sistemləşdirməyə və verilənləri müqayisə etməyə kömək etdiyini anlamalıdırlar. IV sinifdə şagirdlər əsasən bir verilənlər toplusunun təqdimetmə formaları ilə işləsələr də, artıq bir və ya bir neçə mənbədən alınan verilənlərlə də işləməyə başlayırlar.

Bir verilənlər toplusu

1. Cədvəl, piktoqram, sütunlu diaqram, xətti qrafik və dairəvi diaqramlardan verilənləri oxumaq.
2. Cədvəl, piktoqram, sütunlu diaqram, xətti qrafik və dairəvi diaqram qurmaq və ya tamamlamaq.
3. Eyni verilənlər toplusunun müxtəlif təqdimetmə formalarını müqayisə etmək.

Bir neçə verilənlər toplusu

1. İki və ya daha çox verilənlər toplusunun təqdimetmə formalarını birləşdirmək və ya müqayisə etmək.

TIMSS 2027 riyaziyyat məzmun sahələri: VIII sinif

TIMSS-in VIII sinif riyaziyyat qiymətləndirməsinin məzmunu dörd sahədən ibarətdir: ədədlər, cəbr, həndəsə və ölçmə, verilənlər və ehtimal. IV sinifdə ədədlər üzrə qazanılmış biliklər əsasında VIII sinif şagirdləri natural ədədlərlə bağlı daha mürəkkəb anlayış və prosedurlara yiyələnir, müxtəlif formalarda (tam ədədlər, kəsrlər və onluq kəsrlər) verilən rasional ədədlər haqqında təsəvvürlərini genişləndirirlər. Cəbrin öyrənilməsinə başlamaqla şagirdlər qanunauyğunluqları və əlaqələri dəyişənlər və funksiyalar vasitəsilə daha formal şəkildə ifadə edirlər. IV sinifdə qiymətləndirilən fiqur və ölçü anlayışları bu mərhələdə genişlənir: şagirdlər müxtəlif ikiölçülü fiqurların və üçölçülü cisimlərin xassələrini təhlil edir, perimetr, sahə və həcm hesablayırlar. VIII sinif şagirdləri müxtəlif təqdimetmə və vizuallaşdırma formalarındakı məlumatları oxuyub mənalandırır, statistikanın əsaslarını anlamağa və ehtimalla işləməyə başlayırlar.

VIII sinifdə kalkulyatordan istifadə

VIII sinifdə şagirdlər qiymətləndirmənin bütün tapşırıqlarında əlçatan olan TIMSS ekran kalkulyatorundan istifadə edə biləcəklər. Kalkulyatorda dörd əsas hesab əməli (+, −, ×, ÷), kvadrat kök düyməsi və mənfi işarəsi var; o, eyni anda yalnız bir hesablama aparır və qrafik qurmaq kimi mürəkkəb funksiyalara malik deyil. Şagirdlərin öz kalkulyatorlarını gətirməsinə icazə verilməyəcək. Ümumilikdə riyaziyyat tapşırıqları kalkulyatordan istifadəyə münasibətdə neytral hazırlanır: şagirdin kalkulyatordan istifadə edib-etməməsi ona nə üstünlük, nə də çətinlik yaradır. Bunun başlıca istisnası kvadrat kök almağı tələb edən və əsasən Pifaqor teoreminin tətbiqi ilə bağlı olan çox az sayda tapşırıqdır.

Ədədlər

VIII sinifdə qiymətləndirmənin ədədlərə ayrılan 30 faizi üç mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- Tam ədədlər (10%)
- Adi və onluq kəsrlər (10%)
- Tənasüb, nisbət və faizlər (10%)

VIII sinifdə şagirdlər tam ədədlər, eləcə də kəsrlər və onluq kəsrlər üzərində hesablamalar aparmalı və müxtəlif formalarda təqdim olunan kəmiyyətləri başa düşməlidirlər. Eyni rasional ədəd müxtəlif yazılışlarla ifadə oluna bilər, ona görə də şagirdlərin bu yazılışlar arasında keçid etməsi, rasional ədədin müxtəlif şərhləri arasındakı fərqləri görməsi, onları bir-birinə çevirməsi və onlarla bağlı mühakimə yürütməsi vacibdir. Bu, tənasüb, nisbət və faizləri natural ədədlərə tətbiq etmək bacarığını da əhatə edir.

Tam ədədlər

1. Ədədlərin və əməllərin xassələrini tanımaq və onlardan istifadə etmək; ədədlərin misilləri və bölənlərini tapmaq və onlardan istifadə etmək, sadə ədədləri tanımaq, ədədlərin natural üstlü qüvvətlərinin və nəticəsi tam ədəd olan kvadrat köklərin qiymətini hesablamaq.

Qeyd: Digər məzmun sahələrində (məsələn, həndəsədə) kvadrat kök altında tam kvadrat olmayan tam ədədlər də ola bilər.

2. Müsbət və mənfi ədədləri, o cümlədən ədəd oxu üzərində hərəkət və mövqedən, yaxud müxtəlif modellərdən (məsələn, termometr, itki və qazanc) istifadə etməklə toplamaq və çıxmaq.

Adi və onluq kəsrlər

1. Müxtəlif model və təqdimetmə formalarından istifadə edərək kəsrləri və onluq kəsrləri müqayisə etmək, bir-birinə bərabər olan adi və onluq kəsrləri müəyyən etmək, onluq kəsrləri yuvarlaqlaşdırmaq.
2. Adi və onluq kəsrlər üzərində toplama, çıxma və vurma əməllərini yerinə yetirmək; kəsrləri və onluq kəsrləri natural ədədə bölmək.

Tənasüb, nisbət və faizlər

1. Kəmiyyətlərin tənasüb və nisbətlərini müəyyən etmək (məsələn, vahidə düşən kəmiyyətlər, xəritə miqyası, reseptlər).
2. Faizi tətbiq etmək və ya tapmaq; faizlərlə adi kəsrlər və ya onluq kəsrlər arasında çevirmə aparmaq.

Cəbr

Qiymətləndirmənin cəbrə ayrılan 30 faizi iki mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- İfadələr, əməllər və tənliklər (20%)
- Əlaqələr və funksiyalar (10%)

Cəbrin öyrənilməsinə başlanması riyaziyyat təhsilində mühüm mərhələdir. Bu mərhələdə şagirdlər cəbri modellərdən istifadə edir, əlaqələri cəbri şəkildə ifadə edir, düsturları çevirir və dəyişənlərin qiymətlərini düsturlarda yerinə yazırlar. Bu modellərin və əlaqələrin mahiyyətinin başa düşülməsi xətti və sadə qeyri-xətti funksiyalara da şamil oluna bilər; bu funksiyalar bir dəyişən dəyişdikdə ondan asılı olan digər dəyişənlə nə baş verəcəyini təsvir edir.

İfadələr, əməllər və tənliklər

1. Dəyişənlərin verilmiş qiymətlərinə görə ifadənin və ya düsturun qiymətini tapmaq.
2. Cəm, fərq, hasilvə natural üstlü qüvvətlərdən ibarət cəbri ifadələri sadələşdirmək; ifadələri müqayisə edərək onların eyniliklə bərabər olub-olmadığını müəyyən etmək.
3. Problem situasiyalarını ifadə etmək üçün ifadə, tənlik və ya bərabərsizlik yazmaq.
4. Xətti tənlikləri həll etmək (və ya mümkün həllərin doğruluğunu yoxlamaq); sadə xətti bərabərsizlikləri və ikidəyişənli sadə xətti tənliklər sistemini həll etmək, o cümlədən verilmiş qiymətlərin həll olub-olmadığını yoxlamaq.

Əlaqələr və funksiyalar

1. Xətti funksiyaların cədvəl, qrafik və ya söz şəklində təqdimetmə formalarını şərh etmək, əlaqələndirmək və yaratmaq; meyl əmsalı və koordinat oxları ilə kəsişmə nöqtələri də daxil olmaqla xətti funksiyaların xassələrini tanımaq; xətti qanunauyğunluqları və ya ardıcıllıqları sözlə və ya cəbri ifadələrlə ümumiləşdirmək.
2. Sadə qeyri-xətti funksiyaların (məsələn, kvadrat funksiyanın) cədvəl, qrafik və ya söz şəklində təqdimetmə formalarını şərh etmək, əlaqələndirmək və yaratmaq; qeyri-xətti qanunauyğunluqları və ya ardıcıllıqları sözlə və ya cəbri ifadələrlə ümumiləşdirmək.

Həndəsə və ölçmə

VIII sinifdə həndəsə və ölçmə məzmun sahəsi bir mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- Həndəsə və ölçmə (20%)

VIII sinifdə şagirdlər üçölçülü cisimlərin müxtəlif təqdimetmə formalarını əlaqələndirib vahid şəkildə nəzərdən keçirə və bu anlayışı tanış fiqurlardan ibarət mürəkkəb fiqurlara tətbiq edə bilirlər. Onlar həndəsi əlaqələr haqqında biliklərini Dekart koordinat müstəvisində nöqtələrin qurulmasına tətbiq edir, konqruentlik, oxşarlıq və Pifaqor teoremi kimi həndəsi əlaqələri izah edə bilirlər.

Həndəsə və ölçmə

1. Bucaq növlərini və düz xətt cütlərini tanımaq və çəkmək; bucaqların və parçaların ölçülərinə aid olanlar da daxil olmaqla düz xətlər üzərində və həndəsi fiqurlarda bucaqlar arasındakı əlaqələrdən istifadə etmək; Dekart koordinat müstəvisində nöqtələrin koordinatlarını oxumaq və nöqtələri qeyd etmək.
2. İkiölçülü fiqurları tanımaq və onların həndəsi xassələrindən (məsələn, üçbucağın və dördbucaqlının daxili bucaqlarının cəmi, bərabəryanlı üçbucağın xassələri), o cümlədən uzunluq və sahənin hesablanmasında istifadə etmək; Pifaqor teoremindən istifadə etmək.

   Qeyd: İkiölçülü fiqurlara dairələr; müxtəliftərəfli, bərabəryanlı, bərabərtərəfli və düzbucaqlı üçbucaqlar; trapesiyalar, paraleloqramlar, düzbucaqlılar, romblar və digər dördbucaqlılar, həmçinin beşbucaqlı, altıbucaqlı, səkkizbucaqlı və onbucaqlı da daxil olmaqla digər çoxbucaqlılar aiddir. Fiqurlar bunların birləşməsindən də təşkil oluna bilər.
3. Müstəvidə həndəsi çevirmələrin (yəni, paralel köçürmə, oxa nəzərən simmetriya və dönmə) nəticələrini müəyyən etmək; konqruent və oxşar üçbucaqların və düzbucaqlıların xassələrini tanımaq və onlardan istifadə etmək.
4. Üçölçülü cisimləri tanımaq və onların xassələrindən istifadə edərək səthinin sahəsini və həcmini hesablamaq; üçölçülü cisimləri onların ikiölçülü təsvirləri ilə əlaqələndirmək.

   Qeyd: Üçölçülü cisimlərə prizmalar, piramidalar, konuslar, silindrlər və kürələr aiddir. Cisimlər bunların birləşməsindən də təşkil oluna bilər.

Verilənlər və ehtimal

Verilənlər və ehtimal məzmun sahəsi iki mövzu istiqamətindən ibarətdir:

- Verilənlər (15%)
- Ehtimal (5%)

Bu gün şagirdlər verilənlərlə təkcə ənənəvi formalarda (məsələn, sütunlu diaqramlar, xətti qrafiklər, dairəvi diaqramlar, piktoqramlar) deyil, getdikcə daha çox yeni qrafik formalarda (məsələn, infoqrafikalarda) da qarşılaşırlar. Buna görə də şagirdlərin verilənləri oxumaq, anlamaq, sistemləşdirmək və təqdim etmək bacarığı genişlənməli, onlar verilənlərin paylanmasının əsasında duran statistik göstəriciləri və bu göstəricilərin qrafikin forması ilə əlaqəsini bilməlidirlər. Verilənlərin sistemləşdirilməsi və təqdimatına dair biliklərinə əsaslanaraq şagirdlər təqdim olunan məlumatın hüdudlarından kənara çıxan proqnoz verir və təxminlər irəli sürürlər. Bundan əlavə, VIII sinif şagirdləri ehtimalla bağlı bəzi anlayışlar haqqında ilkin təsəvvürə malikdirlər.

Verilənlər

1. IV sinifdə əhatə olunan təqdimetmə formalarına (yəni, cədvəl, piktoqram, sütunlu diaqram, xətti qrafik və dairəvi diaqram) əlavə olaraq verilənləri histoqram, nöqtəvi diaqram, səpələnmə diaqramı, qruplaşdırılmış və yığılmış sütunlu diaqramlar və infoqrafikalarda sistemləşdirmək və təqdim etmək.
2. Bir və ya bir neçə mənbədən alınan verilənləri şərh etmək, o cümlədən nəticə çıxarmaq, interpolyasiya və ekstrapolyasiya aparmaq, modelləşdirmək (məsələn, tendensiyalar, proqnozlar, məhsuldarlıq).
3. Verilənlərin paylanmasını ümumiləşdirmək; ədədi ortanı və medianı hesablamaq, istifadə etmək və ya şərh etmək; səpələnmənin və kənar qiymətlərin təsirini müəyyən etmək.

Ehtimal

1. Əlverişli nəticələrin nisbətinə əsasən nəzəri ehtimalı müəyyən etmək (məsələn, düzgün oyun zərinin atılması və ya torbadan müəyyən rəngli kürəciyin çıxarılması); təcrübə nəticələrinə əsasən empirik ehtimalı təxmini müəyyən etmək.

TIMSS 2027 riyaziyyat üzrə idrak sahələri: IV və VIII siniflər

IV və VIII sinif TIMSS qiymətləndirmələrində hər məzmun sahəsi üç idrak sahəsini, yəni bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırmanı əhatə edən tapşırıqlardan ibarətdir. Aşağıda bu idrak sahələrini səciyyələndirən düşünmə prosesləri ətraflı təsvir olunur. Hər idrak sahəsi həmin sahəyə xas idrak proseslərini əks etdirən bir neçə idrak istiqamətindən ibarətdir və hər istiqamət qısa təsvirlə verilir. Hər TIMSS tapşırığı bu istiqamətlərdən yalnız birini ölçmək üçün hazırlanır ki, bu da hər idrak sahəsinin geniş əhatə olunmasını təmin edir. Ayrı-ayrı idrak istiqamətləri üzrə bal faizləri üçün hədəf müəyyən edilmir.

Bilmə

Riyazi bilikləri tətbiq etmək və ya riyazi situasiyalar barədə əsaslandırma aparmaq üçün faktoloji, konseptual və prosedur biliklərdən sərbəst istifadə edə bilmək əsas şərtdir.[20] Faktlar riyaziyyatın əsas dilini, eləcə də riyazi təfəkkürün bünövrəsini təşkil edən zəruri anlayış və xassələri əhatə edir.

Məqsədyönlü riyazi düşünmə üçün şagirdlər əlaqələr və təqdimetmə formaları, ədədlərə dair qəbul olunmuş qaydalar və ədədlərin xassələri, simvolik yazılışlar və məkan münasibətləri haqqında biliklərə müraciət edirlər. Təsnifetmə, hesablamaların və alqoritmlərin tanınması kimi prosedurlar isə gündəlik həyatda qarşılaşılan problemlərin həlli üçün zəruri olan riyazi biliklərin əsasını təşkil edir. Bilmə sahəsinin dörd idrak istiqaməti TIMSS-də qiymətləndirilən hər iki sinifdə riyaziyyatdan sərbəst istifadə bacarığının təməlidir.

İdrak istiqaməti	Təsviri
Xatırlamaq	Tərifləri, terminologiyanı, ədədlərin xassələrini, ölçü vahidlərini, həndəsi xassələri və riyazi işarələmələri xatırlamaq (məsələn, $a \times b = ab$, $a + a + a = 3a$).
Müəyyənləşdirmək	Ədədləri, ifadələri, kəmiyyətləri və fiqurları müəyyənləşdirmək. Riyazi obyektlərin ekvivalent olduğunu tanımaq. Qrafik, cədvəl, mətn və ya digər mənbələrdən məlumat oxumaq.
Sıralamaq	Ədədləri, ifadələri, kəmiyyətləri və fiqurları ortaq xassələrinə görə sıralamaq və təsnif etmək.
Hesablamaq	Alqoritmik prosedurlardan istifadə etməklə natural ədədlər, kəsrlər, onluq kəsrlər və tam ədədlər üzərində hesab əməllərini yerinə yetirmək. Sadə cəbri çevirmələr aparmaq.

Tətbiqetmə

Möhkəm bilik bazasına malik şagirdlər qeyri-standart problemlərin həllini planlaşdırıb həyata keçirə bilirlər. Problem həlli prosesində şagirddən problemi riyazi dildə ifadə etmək və riyazi biliklərin tətbiqi üçün müəyyən strategiyanı həyata keçirmək tələb oluna bilər. Bu zaman şagirdlər problemin həlli üçün uyğun əməlləri, strategiyaları və vasitələri seçməli olurlar. Nəhayət, ideyaların və ya həll yollarının təqdim edilməsi riyazi düşünmənin və ünsiyyətin özəyini təşkil edir, təqdimetmə formaları yaratmaq bacarığı isə riyaziyyatda uğurun əsasıdır. Tətbiqetmə sahəsinin üç idrak istiqaməti riyaziyyatın müxtəlif situasiyalarda tətbiqini əhatə edir.

İdrak istiqaməti	Təsviri
Formalaşdırmaq	Problemlərin həlli üçün səmərəli və ya uyğun əməlləri, göstərişləri, proqramları, strategiyaları və onların ardıcıllığını müəyyən etmək.
Həyata keçirmək	Problemlərin həllini əldə etmək üçün uyğun strategiya, əməl və ya vasitələri tətbiq etmək.
Təqdim etmək	Verilənləri cədvəl və ya qrafiklərdə təqdim etmək; problem situasiyalarını modelləşdirən tənlik, bərabərsizlik, həndəsi fiqur və ya diaqramlar yaratmaq; verilmiş riyazi obyekt və ya əlaqə üçün ekvivalent təqdimetmə formaları yaratmaq.

Əsaslandırma

Riyazi əsaslandırma qanunauyğunluq və əlaqələrin müşahidə edilməsi, aşkara çıxarılması və hipotezlərin irəli sürülməsi yolu ilə həyata keçirilən məntiqi və sistemli düşünmədir. O, müəyyən fərziyyə və qaydalara əsaslanaraq məntiqi nəticələr çıxarmağı və həmin nəticələri əsaslandırmağı da əhatə edir. Əsaslandırma prosesləri şagirdin həll üsulunu izah etməsində və ya arqumentləşdirməsində, məlumat və dəlillərə əsaslanan düzgün nəticələr çıxarmasında, yaxud riyazi əlaqələri ümumiləşdirməsində görünür. Bu sahənin dörd idrak bacarığının hər birinə az tanış kontekstlərdə problem həll edərkən və ya bir neçə anlayış və strategiyanı birləşdirərkən müraciət oluna bilər. Bu bacarıqlar hesablama təfəkküründün (problemin hissələrə ayrılması, qanunauyğunluqların tanınması, abstraksiya və alqoritm hazırlanması) əsasına da dayaq olur.

İdrak istiqaməti	Təsviri
Təhlil etmək	Problemi hissələrə ayırmaq; ədədlər, ifadələr, kəmiyyətlər və fiqurlar arasındakı əlaqələri qiymətləndirmək, təsvir etmək və ya onlardan istifadə etmək.
İnteqrasiya etmək	Biliyin müxtəlif elementlərini, əlaqəli təqdimetmə formalarını və prosedurları bir-biri ilə əlaqələndirmək.
Ümumiləşdirmək	Əlaqələri daha ümumi və daha geniş tətbiq oluna bilən şəkildə ifadə edən müddəalar irəli sürmək.
Arqumentləşdirmək	Strategiyanı və ya həlli dəstəkləmək üçün riyazi arqumentlər təqdim etmək.

İstinadlar

1 Joklitschke, J., Rott, B., & Schindler, M. (2022.) Notions of creativity in mathematics education research: A systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education, 20*, 1161–1181. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10192-z

2 Irakleous, P., Christou, C., & Pitta-Pantazi, D. (2022). Mathematical imagination, knowledge and mindset. *ZDM Mathematics Education, 54*, 97–111. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01311-9

3 Norqvist, M., Jonsson, B., Lithner, J., Qwillbard, T, & Holm, L. (2019). Investigating algorithmic and creative reasoning strategies by eye tracking. *The Journal of Mathematical Behavior, 55*, Article 100701. https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.jmathb.2019.03.008

4 Vos, P., Wiik, A., & Hernandez-Martinez, P. (2024). "Imagine, maths is used anywhere, and we don't get to know this"—Upper secondary students and the relevance of advanced mathematics. *Frontiers in Education, 9*, Article 1338205. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1338205

5 Werner, K., Acs, G., & Blagg, K. (2024). *Comparing the long-term impacts of different child well-being improvements.* Urban Institute. https://www.urban.org/sites/default/files/2024-03/Comparing_the_Long-Term_Impacts_of_Different_Child_Well-Being_Improvements.pdf

6 Watts, T. W. (2020). Academic achievement and economic attainment: Reexamining associations between test scores and long-run earnings. *AERA Open, 6*(2), 1–16. Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1258090.pdf

7 Fitzmaurice, O., O'Meara, N., & Johnson, P. (2021). Highlighting the relevance of mathematics to secondary school students—Why and how. *European Journal of STEM Education, 6*(1), 7. https://eric.ed.gov/?id=EJ1294755

8 Reynolds, K. A., Aldrich, C. E. A., Bookbinder, A., Gallo, A., von Davier, M., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://timss2023.org/encyclopedia

9 Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child* (D. Coltman, Trans.). Orion.

10 Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives.* Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group).

11 Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook: The cognitive domain.* David McKay, New York.

12 Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation, and the improvement of education. *Studies in Educational Evaluation, 31*(2–3), 102–113. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.004

13 Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. *Theory Into Practice, 41*(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

14 Anderson & Krathwohl, *A taxonomy for learning, teaching, and assessing.*

15 Mayer, R. E. (2013). Problem solving. In D. Reisberg (Ed.), *The Oxford handbook of cognitive psychology* (pp. 769–778). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195376746.013.0048

16 Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects: State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics, 22*(1), 37–68. https://doi.org/10.1007/BF00302716

17 Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application, 1*(1), 45–58. https://www.researchgate.net/publication/279478754_Mathematical_Modelling_Can_It_Be_Taught_And_Learnt

18 Mayer, *Problem solving.*

19 *TIMSS 2027 guidelines for developing PSIs.* (2004). Unpublished manuscript. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

20 Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge of mathematics. In R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Eds.), *The Oxford handbook of numerical cognition* (Oxford Library of Psychology). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014

FƏSİL 2

TIMSS 2027 təbiət elmləri qiymətləndirməsi üzrə çərçivə sənədi

Berenice I. Michels, Allison Bookbinder

Ümumi baxış

Yediyimiz qida, nəfəs aldığımız hava, səhiyyə, rabitə, nəqliyyat və həyatımızın digər sahələri elm və texnologiyanın təsiri ilə daim formalaşır və dəyişir. COVID-19 pandemiyası və qlobal iqlim dəyişmələri kimi hadisələr göstərir ki, cəmiyyətə geniş təsir edən problemlərin həllində elmi tədqiqatların rolu çox böyükdür. Bu kimi məsələləri anlamaq və onlarla bağlı düşünülmüş qərarlar vermək üçün elmi savadlılıq lazımdır. Elmi savadlılıq isə analitik təfəkkürü və əsaslandırma bacarıqlarını inkişaf etdirən təbiət elmləri təhsili vasitəsilə formalaşır.

Elmi savadlılıq insana gündəlik həyatda qarşılaşdığı vəziyyətlərə və mühüm məsələlərə tənqidi təfəkkür, problem həlli və müşahidə bacarıqları əsasında yanaşmağa imkan verir.[1] Elmi savadlı insan elmi biliyi yanlış məlumatdan ayırd edə bilir, öz və başqalarının sağlamlığına, cəmiyyətə, iqtisadiyyata və ətraf mühitə təsir edən məsələlərdə əsaslandırılmış qərarlar qəbul edir.[2,3] Məsələn, süni intellekt kimi yeni texnologiyalar meydana çıxdıqca elmi savadlılıq insanlara bu texnologiyaları tənqidi şəkildə dəyərləndirməyə, onların mümkün risk və faydalarını ölçüb-biçməyə, etik tərəflərini nəzərə almağa və cəmiyyətə təsiri barədə müzakirələrdə iştirak etməyə kömək edə bilər.

Bundan başqa, bütün dünyada elm, texnologiya və mühəndislik sahələrində çalışacaq ixtisaslı kadrlara ehtiyac artmaqdadır. Qlobal sosial və ekoloji problemlərin həlli, iqtisadi inkişaf və həyat keyfiyyətinin yüksəlməsi üçün zəruri olan innovasiyalar məhz bu mütəxəssislərin bilik və bacarıqları sayəsində mümkün olur. Buna görə də bütün şagirdlərdə müasir elmi problemlər haqqında anlayış formalaşdırmaq və daha çox şagirdi təbiət elmləri və əlaqəli sahələrdə təhsilini davam etdirməyə həvəsləndirmək getdikcə daha böyük əhəmiyyət kəsb edir.

İbtidai siniflərdə təbiət elmlərinin tədrisi uşaqların təbii marağına söykənir və onları yaşadıqları dünyanı sistemli şəkildə araşdırmağa yönəldir. Ümumi orta təhsil səviyyəsində elmi anlayışları dərinləşdikcə şagirdlər özləri və ətraf aləm barədə getdikcə daha əsaslandırılmış qərarlar qəbul edə bilirlər. Bu isə onların gələcəkdə məlumatlı və elmi savadlı vətəndaş kimi formalaşmasına,[4] həmçinin elm və texnologiya sahəsində karyera seçimi ilə bağlı müstəqil qərar verməsinə zəmin yaradır.

Təbiət elmləri təhsilinə bu yanaşma TIMSS-də ölçülən elmi bilik, bacarıq və düşünmə üsullarını müəyyənləşdirir və bu çərçivə sənədinin əsasını təşkil edir. TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivə sənədi TIMSS-in 32 illik qiymətləndirmə təcrübəsinə söykənir və IV və VIII sinif qiymətləndirmələrində təbiət elmləri üzrə nəyin ölçüldüyünü təsvir edir. Bu fəsildə TIMSS 2027-nin iki təbiət elmləri qiymətləndirməsinin çərçivələri təqdim olunur:

- TIMSS təbiət elmləri: IV sinif
- TIMSS təbiət elmləri: VIII sinif

TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələri TIMSS 2023 çərçivələri əsasında hazırlanmışdır. Bununla belə, çərçivələr yenilənərkən TIMSS 2023 Ensiklopediyasında[5] əks olunmuş təbiət elmləri kurikulumlarındakı və təlim məqsədlərindəki dəyişikliklər, eləcə də təbiət elmlərinin tədrisi və qiymətləndirilməsi sahəsindəki müasir qabaqcıl təcrübə nəzərə alınmışdır. TIMSS 2023 ilə müqayisədə əsas dəyişikliklər aşağıdakılardır:

- Ekoloji biliklər ayrıca alt şkalaya ayrılmışdır. Bu alt şkala canlı həyat, biologiya və Yer elmləri məzmun sahələrindəki, şagirdlərin ekoloji anlayışları nə dərəcədə başa düşdüyünü ölçən konkret mövzulara əsaslanır.

- IV və VIII sinif çərçivələrinin mövzuları bir-biri ilə daha aydın uzlaşdırılmışdır. Bununla da şagirdlərin elmi anlayışlarının siniflər üzrə gözlənilən inkişafı daha qabarıq görünür.
- IV sinif qiymətləndirməsində **bilmə** idrak prosesləri üzrə tapşırıqların payı azaldılmışdır. Məqsəd əsaslandırma və bilik-bacarıqların tətbiqini tələb edən araşdırmalar vasitəsilə şagirdlərin elmi praktikalarda daha fəal iştirakını təmin etməkdir.
- Mövcud elmi praktikalar idrak sahələrinin təsvirinə aydın şəkildə daxil edilmişdir.

TIMSS təbiət elmləri çərçivələrinin sahələri

TIMSS 2027 təbiət elmləri qiymətləndirmə çərçivələri hər iki sinifdə iki ölçü əsasında qurulur:

- **Məzmun sahələri** qiymətləndiriləcək fənn məzmununu müəyyən edir;
- **İdrak sahələri** qiymətləndiriləcək düşünmə proseslərini müəyyən edir.[6]

Məzmun və idrak sahələri növbəti bölmələrdə ətraflı təsvir olunur.

TIMSS təbiət elmləri üzrə məzmun sahələri

TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələrində elmi savadlılıq hər iki sinif üçün ayrı-ayrı məzmun sahələrinə bölünür. Hər sinfin kurikulumu fərqli olduğundan IV və VIII siniflərin məzmun sahələri də fərqlidir.

Biologiya və canlı həyatın fiziki elmlərə nisbətən payı IV sinifdə VIII sinifdəkindən daha böyükdür. VIII sinifdə fizika və kimya ayrıca məzmun sahələri kimi qiymətləndirilir və onlara IV sinifdəkindən daha çox yer verilir, IV sinifdə isə bu iki fənn fiziki elmlər adlı vahid məzmun sahəsində birləşir. Yer elmlərinin nisbi çəkisi hər iki sinifdə eynidir. Bütün məzmun sahələrində VIII sinif üzrə məqsədlər IV sinifdəkindən daha mürəkkəbdir.

TIMSS-in təbiət elmləri tapşırıqlarını cavablandırmaq üçün şagirdlər öz sinif səviyyələrinə uyğun elmi terminləri, simvolları, ixtisarları, ölçü vahidlərini və şkalaları bilməlidirlər.

TIMSS təbiət elmləri çərçivələrində məzmun sahələri bir-birindən ayrılsa da, elmi bilik öz mahiyyətinə görə fənlərarası xarakter daşıyır. Elm sahələri bir-biri ilə sıx bağlıdır və elmi suallara cavab tapmaq, problemləri həll etmək üçün çox vaxt bir neçə fənnin biliklərinə müraciət etmək lazım gəlir. Bununla belə, həm təbiət elmləri üzrə ümumi nailiyyət balını, həm də ayrı-ayrı məzmun sahələri üzrə nəticələri hesabatda təqdim edə bilmək üçün TIMSS-də məzmun sahələrinin texniki baxımdan ayrılması zəruridir. Elə buna görə də bəzi məzmun məqsədləri bir neçə sahəyə aid anlayışları birləşdirsə də, çərçivədə hər belə fənlərarası anlayış yalnız bir məzmun sahəsinin bir məqsədinə aid edilir. Nümunə üçün aşağıdakı iki məzmun məqsədini nəzərdən keçirək:

- "Canlı növləri və fosillər arasındakı oxşarlıq və fərqlərin canlılarda zamanla baş verən dəyişikliklərə necə dəlil olduğunu təsvir etmək; əlamətlərin oxşarlıq dərəcəsinin ortaq mənşəyə dəlalət etdiyini bilmək";
- "Çox qədim zamanlarda Yerdə yaşamış heyvan və bitkilərin bəzi qalıqlarının (fosillərin) süxurlarda və buzlarda tapıldığını bilmək və bu qalıqların tapıldığı yerlərə əsasən Yer səthində baş vermiş dəyişikliklər barədə sadə nəticələr çıxarmaq."

Hər iki məqsəd fosil anlayışının bilinməsini tələb edir, lakin birincisi müxtəliflik, uyğunlaşma və təbii seçmə ilə bağlı canlı həyat (IV sinif), biologiya mövzusuna, ikincisi isə Yerin tarixi ilə bağlı Yer elmləri mövzusuna aiddir. Ona görə də TIMSS-də fosillərlə bağlı tapşırıqlar şagirddən konkret olaraq hansı biliyin tələb olunmasından asılı olaraq ya canlı həyat, ya biologiya, ya da Yer elmləri məzmun sahəsinə aid edilir.

Bundan əlavə, aşağıda TIMSS təbiət elmləri məzmun sahələrində mövzuların necə təşkil olunduğu və məqsədlərin konkret ölçmə hədəfləri ilə necə uzlaşdırıldığı izah olunur:

- Çərçivələrdəki hər məzmun sahəsi bir neçə əsas **mövzu istiqamətindən**, hər mövzu istiqaməti isə bir və ya bir neçə **mövzudan** ibarətdir. Hər mövzu konkret **məqsədlər** vasitəsilə ətraflı təsvir olunur. Bu məqsədlər həmin mövzu üzrə qiymətləndirilən faktoloji və prosedur bilikləri və ya bacarıqları əks etdirir.[7,8,a]

- Məqsədləri şərh edərkən bunu nəzərə almaq lazımdır: məqsədlərdəki feillər IV və ya VIII sinif şagirdindən gözlənilən orta, tipik fəaliyyəti ifadə edir, lakin bu fəaliyyəti müəyyən bir idrak sahəsi ilə məhdudlaşdırmır. Hər məqsəd üç idrak sahəsinin (bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırma) istənilən biri üzrə qiymətləndirilə bilər.
- Bəzi məqsədlərdə mötərizə içində əlavə məlumat verilir. "Məsələn" sözündən sonra gələn məlumat izahedici nümunədir: "Geniş yayılmış heyvanların (məsələn, insan, qurbağa, kəpənək) həyat dövrlərini tanımaq, müqayisə etmək və onlar arasındakı fərqləri müəyyən etmək." Digər hallarda isə əlavə məlumat məqsədin əhatə dairəsini IV və ya VIII sinif şagirdlərinə uyğun məzmunla məhdudlaşdırır və "yəni" sözündən sonra verilir: "Maddənin qızdırıldıqda və ya soyudulduqda bir haldan digərinə keçə bildiyini bilmək; suyun hal dəyişmələrini (yəni, ərimə, donma, buxarlanma və kondensasiya) təsvir etmək."

[a] TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələrində riyaziyyat çərçivəsindən fərqli olaraq əlavə bir təşkilati səviyyə var. Riyaziyyat çərçivəsi isə məzmun sahələri, mövzu istiqamətləri və mövzulardan ibarətdir.

IV və VIII sinif qiymətləndirmələrində hər məzmun məqsədinə bal baxımından təxminən bərabər çəki verilir. TIMSS 2027-nin IV və VIII sinif qiymətləndirmələrində tapşırıq ballarının məzmun sahələri üzrə hədəf faizləri Cədvəl 2.1-də verilmişdir.

Cədvəl 2.1. TIMSS 2027 təbiət elmləri qiymətləndirməsində IV və VIII siniflər üzrə məzmun sahələrinə ayrılan hədəf faizləri

IV sinif üzrə məzmun sahələri	Faiz
Canlı həyat	45%
Fiziki elmlər	35%
Yer elmləri	20%

VIII sinif üzrə məzmun sahələri	Faiz
Biologiya	35%
Kimya	20%
Fizika	25%
Yer elmləri	20%

TIMSS 2027-də ekoloji biliklər

TIMSS 2027-də ekoloji biliklər əlavə alt şkala kimi hesabata daxil edilir. Bu alt şkala canlı həyat, biologiya və Yer elmləri məzmun sahələrinə aid təbiət elmləri tapşırıqlarından ibarətdir. IV və VIII siniflərin məzmun sahələrində ekoloji biliklər alt şkalasına daxil edilmiş məqsədlər ulduz işarəsi (*) ilə qeyd olunmuşdur. Hər iki sinifdə təbiət elmləri tapşırıqlarının təxminən 25 faizi canlı həyat, biologiya və Yer elmləri sahələrinə aid olmaqla yanaşı, ekoloji bilikləri də ölçür. Ekoloji biliklərin hər iki sinif üçün daha ətraflı tərifi sonrakı bölmədə verilir.

TIMSS təbiət elmləri üzrə idrak sahələri

Təbiət elmlərini başa düşmək təkcə elmi anlayışlara və elmi fəaliyyət prosedurlarına dair biliklərə yiyələnməyi deyil, həm də elmi düşünmə üsullarından istifadə etməyi və elmi praktikalarda fəal iştirakı nəzərdə tutur.[9] Bu üç cəhət bir-birindən ayrılmazdır: elmi düşünmə və praktikalarda iştirak bilik tələb edir, bilik də düşünmə və praktika vasitəsilə formalaşır. Müasir təbiət elmləri kurikulumlarında da elmi təlimin praktika və bilik kimi müxtəlif cəhətlərinə dair standartlar yer alır.[10,11,12] TIMSS-də məzmun sahələri elmi və prosedur bilikləri əhatə edirsə, idrak sahələri təbiətin araşdırılması zamanı elmi düşünmə üsullarından və elmi praktikalardan istifadə ilə bağlı idrak proseslərini əhatə edir. Beləliklə, məzmun və idrak sahələri birlikdə elmi biliyin nədən ibarət olduğunu və şagirdlərdən bu biliklə nə etmələrinin gözlənildiyini müəyyən edir.[13]

TIMSS 2027 təbiət elmləri tapşırıqlarını yerinə yetirərkən şagirdlərin istifadə edəcəyi düşünmə prosesləri və elmi praktikalar üç idrak sahəsində təsvir olunur: **bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırma**. Hər iki sinif üçün eyni olan bu sahələr elmi anlayışların mənimsənilməsindən onların tətbiqinə, oradan da konseptual anlayışa, dəlil və ya məlumatlara söykənən əsaslandırmaya doğru irəliləyişi əks etdirir.[14,15] Birinci sahə olan **bilmə** təbiət elmləri üzrə möhkəm təməl üçün vacib olan faktların, anlayışların və prosedurların yada salınmasını əhatə edir. İkinci sahə olan **tətbiqetmə** anlayış və prosedur biliklərinin müxtəlif situasiyalarda

tətbiqinə yönəlir. Üçüncü sahə olan **əsaslandırma** isə dəlillərə və sistemli düşünməyə əsaslanaraq nəticə çıxarmağı, izah verməyi və elmi anlayışlar arasındakı əlaqələri dərk etməyi nəzərdə tutur; bu proseslər çox vaxt tanış olmayan situasiyalarda və mürəkkəb kontekstlərdə baş verir.

Düşünmə proseslərinin mürəkkəbliyi müəyyən dərəcədə bilmədən tətbiqetməyə, oradan da əsaslandırmaya doğru artır.[16] Bununla belə, tətbiqetmə və əsaslandırma tapşırıqlarında bu yüksək səviyyəli düşünmə bacarıqları həm sadə, həm də daha mürəkkəb elmi faktlar əsasında tələb oluna bilər. Buna görə də hər idrak sahəsi müxtəlif çətinlik dərəcəli tapşırıqları əhatə edir. Hər idrak sahəsi bir neçə **idrak istiqamətinə** bölünür və hər istiqamət ümumi düşünmə prosesini ifadə edən feillə adlandırılır. Üç idrak sahəsi və onlara aid idrak istiqamətləri fəslin sonunda ətraflı təsvir olunur.

Üç idrak sahəsi hər iki sinifdə istifadə olunsa da, onlara ayrılan hədəf faizləri IV və VIII siniflərdə fərqlidir. Hər iki sinif üzrə tapşırıq ballarının idrak sahələrinə görə hədəf faizləri Cədvəl 2.2-də verilmişdir. TIMSS-in əvvəlki dövrlərində IV sinifdə bilmə tapşırıqlarına ayrılan balların payı TIMSS 2027-dəkindən yüksək idi.

TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivə sənədində IV sinif üçün bu pay azaldılmış, elmi araşdırma prosesinin idrak tələblərinə uyğun gələn əsaslandırma sahəsinə isə daha çox önəm verilmişdir. VIII sinifdə əsaslandırma tələb edən tapşırıqlara ayrılan balların payı IV sinifdəkindən də yüksəkdir.

Cədvəl 2.2. TIMSS 2027 təbiət elmləri qiymətləndirməsində IV və VIII siniflər üzrə idrak sahələrinə ayrılan hədəf faizləri

İdrak sahələri	IV sinif	VIII sinif
Bilmə	35%	35%
Tətbiqetmə	40%	35%
Əsaslandırma	25%	30%

TIMSS 2027-də elmi praktikalar və elmi düşünmə üsulları

Elmi bilik elmi araşdırma yolu ilə əldə olunur. Elmi araşdırma dedikdə suallara cavab tapmaq və problemləri həll etmək məqsədilə əsas elmi praktikalara və elmi düşünmə üsullarına əsaslanaraq təbiət hadisələrinin elmi metodlarla sistemli şəkildə araşdırılması nəzərdə tutulur. Elmi düşünmə üsullarına elmi əsaslandırma prosesləri[17] daxildir ki, bunlar da qanunauyğunluqların tanınması və səbəb-nəticə əlaqələrinə əsaslanan mühakimə kimi fənlərarası elmi anlayışlara[18] söykənir. Elmi anlayışları mənimsəmək və dərindən başa düşmək üçün şagirdlərin bu praktikalara və düşünmə üsullarına yiyələnməsi zəruridir. Elmi praktikalarda iştirak və elmi düşünmə üsullarından istifadə şagirdlərə elmi fəaliyyətin necə həyata keçirildiyini, nəticə etibarilə isə elmin və elmi biliyin mahiyyətini anlamağa və dəyərini dərk etməyə kömək edir.[19,20] Bir çox ölkənin müasir təbiət elmləri kurikulumlarında, standartlarında və çərçivə sənədlərində elmi araşdırmaya getdikcə daha çox önəm verilir.[21,22,23]

TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələrində əsas elmi praktikalar tətbiqetmə və əsaslandırma idrak sahələrinə daxil edilmiş və müvafiq idrak istiqamətlərində nümunələrlə izah olunmuşdur. Elmi düşünmə üsulları isə müəyyən edilmiş idrak prosesləri ilə üst-üstə düşdüyündən idrak sahələrində dolayı yolla əks olunur. Elmi praktika və elmi düşünmə öyrənilən elm sahəsi ilə sıx bağlı olduğu üçün onları məzmundan ayrı qiymətləndirmək mümkün deyil. TIMSS 2027-nin həm IV, həm də VIII sinif qiymətləndirməsində bəzi tapşırıqlar bu mühüm praktikalardan birini və ya bir neçəsini məzmun sahələrində müəyyən edilmiş məzmunla birlikdə ölçəcək. Şagirdlər elmi praktikalardan və elmi düşünmə üsullarından bütün məzmun sahələrində istifadə edə bilərlər.

TIMSS təbiət elmləri çərçivələrində önə çəkilən əsas elmi praktikalar şagirdlərin elmi araşdırma zamanı sistemli şəkildə istifadə etdiyi və bütün elm sahələri üçün ümumi olan bacarıqları əhatə edir. TIMSS təbiət elmləri qiymətləndirməsində aşağıdakı praktikalar fərqləndirilir:

- **1-ci praktika:** Müşahidə və nəzəriyyələrə əsaslanaraq suallar qoymaq və fərziyyələr irəli sürmək (*Əlaqələndirmək* və *Proqnozlaşdırmaq* idrak istiqamətlərinə daxildir).

- **2-ci praktika:** Araşdırmaları planlaşdırmaq və dəlil əldə etmək (*Modellərdən istifadə etmək* və *Planlaşdırmaq* idrak istiqamətlərinə daxildir).
- **3-cü praktika:** Məlumatlarla işləmək (*Məlumatı şərh etmək* idrak istiqamətinə daxildir).
- **4-cü praktika:** Tədqiqat suallarına cavab tapmaq (*İzah etmək*, *Qiymətləndirmək* və *Nəticə çıxarmaq* idrak istiqamətlərinə daxildir).
- **5-ci praktika:** Dəlillərə əsaslanan arqumentlər qurmaq (Arqumentləşdirmək və Ümumiləşdirmək idrak istiqamətlərinə daxildir).

Bu praktikalar burada ardıcıl siyahı şəklində verilsə də, elmi araşdırmanın mürəkkəb xarakteri səbəbindən reallıqda onlar çox vaxt müəyyən ardıcıllıqla deyil, təkrarlanaraq və bir-birinə qayıdaraq tətbiq olunur.

TIMSS təbiət elmləri qiymətləndirmələrinin bütün tapşırıqlarında idrak sahələri və elmi praktikalar nəzərə alınır. **Problem həlli və araşdırma tapşırıqları** (ing. *problem-solving and inquiry tasks*, PSI) isə daha mürəkkəb ssenari ətrafında qurulmuş bir sıra tapşırıq vasitəsilə araşdırma prosesinin bir neçə mərhələsini və yüksək səviyyəli idrak bacarıqlarını əhatə edir. Beləliklə, onlar elmi praktikaları daha geniş ölçməyə imkan verir. PSI-lər bir-birindən asılı olmayan tapşırıqlardan ibarətdir və onların hər biri bu çərçivədə müəyyən edildiyi kimi bir məzmun və bir idrak sahəsinə aid edilir. Lakin tapşırıqları birləşdirən ortaq kontekst şagirdi tapşırıq boyu daha geniş idrak proseslərindən və araşdırmanın bir neçə mərhələsindən keçirir ki, bu da həmin sahələri daha dərindən və autentik şəkildə qiymətləndirməyə imkan verir.[24] Belə tapşırıqlar şagirdləri ayrıca bir TIMSS tapşırığı çərçivəsində mümkün olandan daha mürəkkəb ssenarilər və araşdırmaya əsaslanan kontekstlərlə işləməyə hazırlayır. PSI-lərin xüsusiyyətləri haqqında ətraflı məlumat "TIMSS 2027 PSI-lərin hazırlanması üzrə təlimatlar" (*TIMSS 2027 Guidelines for Developing PSIs*) sənədində verilmişdir.[25]

Fəslin növbəti iki bölməsində IV və VIII siniflər üzrə TIMSS 2027 təbiət elmləri məzmun sahələri, ardınca isə hər iki sinfə aid idrak sahələri təsvir olunur.

TIMSS 2027 təbiət elmləri məzmun sahələri: IV sinif

TIMSS təbiət elmləri üzrə IV sinif qiymətləndirməsinin məzmunu üç əsas sahədən ibarətdir: canlı həyat, fiziki elmlər və Yer elmləri.

Canlı həyat

IV sinifdə canlı həyatın öyrənilməsi uşaqların təbii marağına söykənərək onların ətraflarındakı canlı aləmi anlamağa başlamasına imkan verir. TIMSS 2027-də bu məzmun sahəsinin altı mövzu istiqamətini əhatə edir:

I. Orqanizmlərin xüsusiyyətləri və həyat prosesləri
II. Həyat dövrləri, çoxalma və irsiyyət
III. Müxtəliflik və uyğunlaşma
IV. Ekosistemlər
V. İnsan sağlamlığı
VI. Canlı həyat araşdırmaları

IV sinifdə şagirdlərdə orqanizmlərin ümumi xüsusiyyətləri, onların həyat fəaliyyəti, bir-biri ilə və ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi haqqında bilik bazası formalaşmalıdır. Şagirdlər həmçinin həyat dövrləri, irsiyyət və insan sağlamlığına dair əsas elmi anlayışlarla tanış olmalıdırlar, çünki yuxarı siniflərdə insan orqanizminin necə işlədiyini daha dərindən anlamaq məhz bu anlayışlara əsaslanır. Bundan əlavə, şagirdlər bioloji araşdırmaların əsas xüsusiyyətlərini, eləcə də canlı həyatda müşahidə aparmaq və məlumat toplamaq üçün geniş istifadə olunan material və avadanlıqları bilməlidirlər.

I. *Orqanizmlərin xüsusiyyətləri və həyat prosesləri*

1. Canlı və cansız varlıqlar arasındakı fərqlər, canlıların yaşamaq üçün ehtiyac duyduqları:
   A. Canlı və cansız varlıqlar arasındakı fərqləri tanımaq və təsvir etmək (yəni, canlılar çoxalır, böyüyüb inkişaf edir, qıcıqlara cavab verir və ölür, cansızlar isə bunların hamısını edə bilmir).

B. Canlıların (yəni, bitki və heyvanların) yaşamaq üçün nəyə ehtiyac duyduğunu müəyyən etmək (yəni, hava, qida və ya işıq, su və yaşayış mühiti).*

2. Canlıların əsas qruplarının fiziki və davranış xüsusiyyətləri:
   A. Canlıların əsas qruplarını (yəni, heyvanlar və bitkilər; məməlilər, quşlar, balıqlar, sürünənlər və həşəratlar) fiziki və davranış xüsusiyyətlərinə görə müqayisə etmək və təsnif etmək.
   B. Heyvanların əsas qruplarına (yəni, məməlilər, quşlar, balıqlar, sürünənlər və həşəratlar) aid nümayəndələri müəyyən etmək və ya onlara nümunə göstərmək.
3. Canlılarda əsas quruluş hissələrinin funksiyaları:
   A. Heyvanların əsas quruluş hissələrini onların funksiyaları ilə əlaqələndirmək (yəni, dəri bədəni qoruyur, sümüklər bədənə dayaq olur, ağciyərlər havanı qəbul edir, ürək qanı hərəkətə gətirir, mədə qidanı həzm edir, əzələlər bədəni hərəkət etdirir).
   B. Bitkilərin əsas quruluş hissələrini onların funksiyaları ilə əlaqələndirmək (yəni, kök su və mineral maddələri sorur və bitkini torpaqda saxlayır; yarpaq qida hazırlayır; gövdə bitkini dik saxlayır, su, qida və mineral maddələri daşıyır; ləçəklər tozlandırıcıları cəlb edir; çiçəkdən meyvə və toxum əmələ gəlir; toxumdan yeni bitki inkişaf edir).
4. Həyatın davam etdirilməsi və xarici dəyişikliklər zamanı sabit vəziyyətin qorunması:
   A. Bitkilərin (günəş) işığından, havadan və sudan istifadə edərək öz qidasını özlərinin hazırladığını bilmək;* heyvanların ehtiyac duyduğu qidanı bitkiləri və ya başqa heyvanları yeməklə əldə etdiyini izah etmək.*
   B. Heyvanların xarici şəraitin dəyişməsinə (məsələn, temperatur, təhlükə) necə reaksiya verdiyini bilmək və təsvir etmək;* insan orqanizminin xarici şəraitin dəyişməsinə (məsələn, temperatur) və fiziki fəaliyyətə (məsələn, idman) necə reaksiya verdiyini bilmək və təsvir etmək.

II. *Həyat dövrləri, çoxalma və irsiyyət*

1. Həyat dövrünün mərhələləri, geniş yayılmış bitki və heyvanların həyat dövrləri arasındakı fərqlər:
   A. Bitkinin həyat dövrünün mərhələlərini müəyyən etmək (yəni, cücərmə, böyümə və inkişaf, tozlanma, çiçək və meyvə əmələ gəlməsi, toxumların yayılması).
   B. Geniş yayılmış heyvanların (məsələn, insan, qurbağa, kəpənək) həyat dövrlərini tanımaq, müqayisə etmək və onlar arasındakı fərqləri müəyyən etmək.
2. İrsiyyət və çoxalma strategiyaları:
   A. Bitki və heyvanların öz növünün əks cinsdən olan fərdi ilə çoxalaraq valideynlərinə çox bənzəyən nəsil verdiyini bilmək; bitki və heyvanlarda valideynlərdən keçən əlamətləri (məsələn, ləçəklərin sayı və rəngi, göz rəngi, saç rəngi) irsən keçməyən əlamətlərdən (məsələn, ağacın qırılmış budaqları, insan saçının uzunluğu) fərqləndirmək.
   B. Bitki və heyvanlarda sağ qalan nəslin sayını artıran müxtəlif strategiyaları müəyyən etmək və təsvir etmək (məsələn, bitkinin çoxlu toxum verməsi, məməlilərin balalarına qayğı göstərməsi).

III. *Müxtəliflik və uyğunlaşma*

1. Canlıların öz mühitində yaşamasına kömək edən fiziki xüsusiyyətlər və davranışlar:
   A. Bitki və heyvanların fiziki xüsusiyyətlərini yaşadıqları mühitlə əlaqələndirmək və onların məhz bu xüsusiyyətlər sayəsində yaşaya bildiyini təsvir etmək (məsələn, qalın gövdə, mum təbəqəsi və dərin kök bitkinin az sulu mühitdə yaşamasına kömək edir; heyvanın rəngi onu yırtıcılardan gizlədir).*
   B. Heyvanların davranışlarını yaşadıqları mühitlə əlaqələndirmək və bu davranışların onların yaşamasına necə kömək etdiyini təsvir etmək (məsələn, köç və ya qış yuxusu qida az olanda heyvanın sağ qalmasına kömək edir).*

IV. *Ekosistemlər*

1. Geniş yayılmış ekosistemlər:

A. Geniş yayılmış bitki və heyvanları (məsələn, həmişəyaşıl ağaclar, qurbağalar, şirlər) geniş yayılmış ekosistemlərlə (yəni, mülayim qurşaq meşəsi, rütubətli tropik meşə, səhra, savanna, Arktika, gölməçə, çay və okean) əlaqələndirmək.*

2. Ekosistemdə qarşılıqlı əlaqələr:
   A. Geniş yayılmış ekosistemlərdə (yəni, mülayim qurşaq meşəsi, rütubətli tropik meşə, səhra, savanna, Arktika, gölməçə, çay və okean) geniş rast gəlinən bitki və heyvanlardan istifadə edərək qida zəncirinin xətti modelini tamamlamaq və zəncirin hər halqasındakı orqanizmin rolunu təsvir etmək.*
   B. Yırtıcıları və onların şikarını müəyyən etmək.
   C. Ekosistemdə bəzi canlıların resurslar (yəni, qida, su, işıq və yer) uğrunda başqaları ilə rəqabət apardığını bilmək və izah etmək.*
3. İnsanın ekosistemlərə təsiri:
   A. Çirklənmənin insan, bitki və heyvanlara təsirinə nümunələr göstərmək (məsələn, çirkli hava ağciyər xəstəliklərinə səbəb ola bilər, heyvanlar çirkli su içdikdə tələf ola bilər).*
   B. İnsan davranışının ekosistemdəki populyasiyalara həm mənfi, həm də müsbət təsir göstərdiyini bilmək (məsələn, qlobal istiləşmə nəticəsində qütb ayılarının yaşayış arealının daralması, tullantıların axıdılması ilə çayların çirklənməsi, milli parklarda fil populyasiyalarının qorunması).*

V. *İnsan sağlamlığı*

1. Xəstəliklərin yoluxması və profilaktikası:
   A. Geniş yayılmış yoluxucu xəstəliklərin ötürülməsini insanlar arasında təmasla (məsələn, toxunma, asqırma, öskürmə) əlaqələndirmək; xəstəliklərin yayılmasının qarşısını almağın bəzi yollarını müəyyən etmək və ya təsvir etmək (məsələn, peyvənd, əllərin yuyulması, xəstə insanlarla məsafə saxlanılması, maska taxılması).
2. Sağlamlığın qorunması yolları:
   A. Fiziki və psixi sağlamlığa müsbət təsir göstərən gündəlik vərdişləri təsvir etmək (məsələn, balanslı qidalanma, müntəzəm idman, dişlərin fırçalanması, kifayət qədər yuxu, istirahətə vaxt ayrılması, günəşdən qoruyucu kremdən istifadə); balanslı qidalanmaya daxil olan əsas qida mənbələrini müəyyən etmək (yəni, meyvə və tərəvəz; taxıl və dənli məhsullar; süd məhsulları; balıq, ət, yumurta, qoz-fındıq və paxlalılar).

VI. *Canlı həyat araşdırmaları*

1. Canlı həyat araşdırmaların xüsusiyyətləri və istifadə olunan avadanlıq:
   A. Bu araşdırmanın əsas xüsusiyyətlərini tanımaq (məsələn, işığın bitkinin böyüməsinə təsirini öyrənən eksperimentin düzgün qurulması; həşəratlar üzərində müşahidə ilə onların davranışı barədə çıxarılan nəticə arasındakı fərq); geniş istifadə olunan material və avadanlıqdan (məsələn, böyüdücü şüşə, pinset) canlı həyat araşdırmasında necə istifadə olunduğunu bilmək.

Fiziki elmlər

IV sinifdə şagirdlər gündəlik həyatda müşahidə etdikləri bir çox fiziki hadisəni fiziki elmlərin anlayışları ilə izah etməyi öyrənirlər. IV sinifdə bu məzmun sahəsi aşağıdakı mövzu istiqamətlərini əhatə edir:

I. Maddənin xassələri və maddədə baş verən dəyişikliklər
II. Enerji və enerjinin ötürülməsi
III. İşıq və səs
IV. Elektrik və maqnetizm
V. Hərəkət və qüvvələr
VI. Fizika elmləri üzrə araşdırmalar

IV sinif şagirdləri maddənin fiziki halları (bərk, maye və qaz) və bu halların geniş rast gəlinən dəyişmələri haqqında təsəvvürə malik olmalıdırlar; bu biliklər orta və yuxarı siniflərdə həm kimyanın, həm də fizikanın

öyrənilməsi üçün təməl rolunu oynayır. Bu mərhələdə şagirdlər enerjinin geniş yayılmış formalarını, mənbələrini və onların praktik istifadəsini bilməli, işıq, səs, elektrik və maqnetizmə dair əsas anlayışları başa düşməlidirlər. Qüvvə və hərəkətin öyrənilməsində əsas diqqət qüvvələrin şagirdlərin müşahidə edə bildiyi hərəkətlərlə, məsələn, cazibə qüvvəsinin təsiri, itələmə və dartma ilə əlaqəsinin anlaşılmasına yönəlir. Bundan əlavə, şagirdlər fiziki elmlər üzrə araşdırmaların əsas xüsusiyyətlərini, eləcə də ölçmə aparmaq və məlumat toplamaq üçün geniş istifadə olunan material və avadanlıqları bilməlidirlər.

I. *Maddənin xassələri və maddədə baş verən dəyişikliklər*

1. Maddənin halları:
   A. Maddənin üç halını (yəni, bərk, maye və qaz) müəyyən etmək və onların forma və həcm baxımından əsas xüsusiyyətlərini təsvir etmək; verilmiş temperaturda suyun hansı halda olduğunu müəyyən etmək (yəni, buz, su və su buxarı).
   B. Maddənin qızdırıldıqda və ya soyudulduqda bir haldan digərinə keçə bildiyini bilmək; suyun hal dəyişmələrini (yəni, ərimə, donma, buxarlanma və kondensasiya) təsvir etmək.
2. Fiziki xassələrinə görə maddələrin təsnifatı:
   A. Cisim və materialları fiziki xassələrinə görə müqayisə etmək və qruplaşdırmaq (yəni, çəki/kütlə, həcm, maddənin halı, istilik və ya elektrik keçirməsi, suda üzməsi və ya batması, maqnitə cəzb olunması). [Qeyd: IV sinif şagirdlərindən kütlə ilə çəkini fərqləndirmək tələb olunmur.]
   B. Metalların xassələrini (yəni, elektrik və istilik keçiriciliyi) müəyyən etmək və bu xassələri metalların istifadəsi ilə əlaqələndirmək (məsələn, mis elektrik naqili, dəmir qazan).
3. Gündəlik həyatda müşahidə olunan fiziki və kimyəvi dəyişikliklər:
   A. Materiallarda müşahidə olunan dəyişikliklər arasında yeni xassəli maddə yaranmasına səbəb olmayanları (məsələn, şəkərin çayda həll olması, alüminium bankanın əzilməsi, suyun donub buza çevrilməsi) və səbəb olanları (məsələn, çürümə, o cümlədən qidanın xarab olması; yanma; paslanma) müəyyən etmək.
   B. Qarışıq nümunələrini və onların fiziki üsullarla necə ayrıla biləcəyini təsvir etmək (yəni, ələmə, üzmə/batma, süzmə, buxarlandırma və maqnitlə cəzbetmə).
   C. Bərk maddənin müəyyən miqdar suda daha tez həll olmasının yollarını müəyyən etmək (yəni, temperaturu artırmaq, qarışdırmaq və bərk maddəni xırdalamaq); sadə məhlulları qatılığına görə fərqləndirmək (məsələn, bir və iki qənd parçası ilə şirinləşdirilmiş su).

II. *Enerji və enerjinin ötürülməsi*

1. Gündəlik həyatda enerjidən istifadə:
   A. İnsanların enerjiyə müxtəlif məqsədlər üçün (məsələn, isinmək, cihazları işlətmək) ehtiyac duyduğunu və bu enerjinin müxtəlif formalarda (məsələn, istilik, elektrik) təmin olunduğunu bilmək.
2. Qızma və soyuma:
   A. İsti cisim soyuq cisimlə və ya ətraf mühitlə təmasda olduqda isti cismin temperaturunun azaldığını, soyuq cismin və ya ətraf mühitin temperaturunun isə artdığını təsvir etmək.

III. *İşıq və səs*

1. Gündəlik həyatda işıq:
   A. Geniş rast gəlinən fiziki hadisələri (yəni, kölgə, əksolunma və göy qurşağı) işığın xassələri ilə əlaqələndirmək.
2. Gündəlik həyatda səs:
   A. Geniş rast gəlinən fiziki hadisələri (yəni, cisimlərin titrəməsi və əks-səda) səsin yaranması və yayılması ilə əlaqələndirmək.

IV. *Elektrik və maqnetizm*

1. Elektrik və sadə elektrik cihazları:

A. Elektrik enerjisinin başqa enerji formalarına (məsələn, istilik, işıq, səs) çevrilə bildiyini bilmək.

B. Sadə elektrik cihazları (məsələn, fənər) nümunəsində elektrik sisteminin işləməsi üçün dövrənin tam/qapalı olmasının vacib olduğunu izah etmək; sadə qapalı dövrələri əks etdirən sxemləri müəyyən etmək.

2. Maqnitin cəzbetmə və itələmə xassəsi:

A. Maqnitin iki qütbü olduğunu, eyniadlı qütblərin bir-birini itələdiyini, müxtəlifadlı qütblərin isə cəzb etdiyini bilmək.

B. Maqnitdən metal əşyaların çoxunu cəzb etmək üçün istifadə oluna biləcəyini bilmək.

V. *Hərəkət və qüvvələr*

1. Geniş rast gəlinən qüvvələr və cisimlərin hərəkəti:

A. Cazibə qüvvəsini cisimləri Yerə doğru çəkən qüvvə kimi müəyyən etmək.

B. İtələmə və dartma qüvvələrinin cismin hərəkətini dəyişə biləcəyini bilmək; cismə eyni və ya əks istiqamətdə təsir edən, müxtəlif böyüklükdə itələmə və dartma qüvvələrinin təsirini müqayisə etmək; müqavimət qüvvələrinin (yəni, sürtünmə və havanın müqaviməti) hərəkətə əks istiqamətdə təsir etdiyini bilmək.

2. Sadə mexanizmlər:

A. Sadə mexanizmlərin (məsələn, ling, blok, dişli çarx, maili müstəvi) hərəkəti asanlaşdırdığını (yəni, tələb olunan qüvvəni azaltdığını və ya onun istiqamətini dəyişdiyini) bilmək.

VI. *Fiziki elmlər üzrə araşdırmalar*

1. Fiziki elmlər üzrə araşdırmaların xüsusiyyətləri və avadanlıqdan istifadə:

A. Fiziki elmlər üzrə araşdırmanın əsas xüsusiyyətlərini tanımaq (məsələn, şəkərin suda həll olması ilə bağlı yoxlanıla bilən elmi suallar; fincandakı suyun soyumasının qarşısını alan üsulları müqayisə edərkən bir neçə dəfə ölçmə aparmağın zəruriliyi).

B. Geniş istifadə olunan avadanlıqdan (məsələn, tərəzi, saniyəölçən) fiziki elmlər üzrə araşdırmada necə istifadə olunduğunu bilmək.

Yer elmləri

Yer elmləri Yer planetini və onun Günəş sistemindəki yerini öyrənir. IV sinifdə isə əsas diqqət şagirdlərin gündəlik həyatda müşahidə edə bildiyi hadisə və proseslərə yönəlir. Bütün ölkələr üçün eyni olan Yer elmləri kurikulumu olmasa da, bu sahəyə daxil edilmiş beş mövzu istiqaməti IV sinif şagirdlərinin yaşadıqları planeti və onun Günəş sistemindəki yerini anlaması üçün ümumiyyətlə vacib hesab olunur:

I. Yerin fiziki xüsusiyyətləri, prosesləri və tarixi

II. Yerin atmosferi

III. Yerin resursları, onlardan istifadə və onların qorunması

IV. Günəş sistemində Yer

V. Yer elmləri üzrə araşdırmalar

Bu səviyyədə şagirdlər Yer səthinin quruluşu və fiziki xüsusiyyətləri, eləcə də Yerin ən mühüm resurslarından istifadə barədə ümumi biliyə malik olmalıdırlar. Onlar Yerdə baş verən bəzi prosesləri müşahidə olunan dəyişikliklər əsasında təsvir edə bilməli və bu dəyişikliklərin nə qədər müddət ərzində baş verdiyini anlamalıdırlar. Bundan başqa, IV sinif şagirdləri Yerdə və səmada müşahidə etdikləri dəyişikliklərdəki qanunauyğunluqlara əsaslanaraq Yerin Günəş sistemindəki yeri barədə müəyyən təsəvvür nümayiş etdirməlidirlər. Şagirdlər Yer elmləri üzrə araşdırmalarda məlumat toplamaq və müşahidə aparmaq üçün hansı avadanlıqdan istifadə oluna biləcəyini də bilməlidirlər.

I. *Yerin fiziki xüsusiyyətləri, prosesləri və tarixi*

1. Yer səthinin fiziki xüsusiyyətləri:

A. Yer səthinin qeyri-bərabər nisbətdə quru və sudan ibarət olduğunu (su qurudan çoxdur) və hava ilə əhatə olunduğunu bilmək; şirin və duzlu suyun harada olduğunu təsvir etmək.*

2. Yerin tarixi:

A. Küləyin və suyun Yerin relyefini dəyişdirdiyini (məsələn, qum təpələri, dağlar, çay dərələri), relyefin bəzi formalarının (məsələn, dağlar, çay dərələri) isə çox uzun müddət ərzində yavaş-yavaş baş verən dəyişikliklər nəticəsində yarandığını bilmək.

B. Çox qədim zamanlarda Yerdə yaşamış heyvan və bitkilərin bəzi qalıqlarının (fosillərin) süxurlarda və buzlarda tapıldığını bilmək və bu qalıqların tapıldığı yerlərə əsasən Yer səthində baş vermiş dəyişikliklər barədə sadə nəticələr çıxarmaq.

II. *Yerin atmosferi*

1. Yerdə hava və iqlim:

A. Havanın (yəni, müəyyən bir anda temperatur, rütubət, yağış və ya qar şəklində yağıntılar, buludluluq və külək) gündən-günə və coğrafi məkandan asılı olaraq necə dəyişə bildiyini təsvir etmək.*

B. Orta temperaturun və yağıntıların fəsillərə və əraziyə görə necə dəyişə bildiyini təsvir etmək; son yüz ildə Yerdə orta temperaturun artdığını bilmək və bu artımın Yerin fiziki xüsusiyyətlərinə bəzi təsirlərini müəyyən etmək (məsələn, okeanların səviyyəsinin qalxması, qütb buzlaqlarının əriməsi, çayların quruması, səhraların genişlənməsi).*

III. *Yerin resursları, onlardan istifadə və onların qorunması*

1. Yerin resursları:

A. Yerin bəzi resurslarından (yəni, su, külək, torpaq, meşələr, minerallar və qalıq yanacaqlar: kömür, neft, təbii qaz) gündəlik həyatda necə istifadə olunduğunu bilmək (məsələn, enerji mənbəyi kimi, ev tikintisində); bu resursların bəzilərinin bərpa olunmadığını bilmək (məsələn, çıxarılan minerallar, qalıq yanacaqlar).*

B. Yerin resurslarından (yəni, su, külək, torpaq, meşələr, minerallar və qalıq yanacaqlar: kömür, neft, təbii qaz) məsuliyyətlə istifadə etməyin əhəmiyyətini izah etmək.*

IV. *Günəş sistemində Yer*

1. Günəş sistemindəki cisimlər və onların hərəkəti:

A. Günəş sistemini Günəş və onun ətrafında dövr edən planetlər kimi təsvir etmək; Yerin ətrafında onun peyki olan Ayın dövr etdiyini və Yerdən baxdıqda Ayın bir ay ərzində müxtəlif vaxtlarda fərqli göründüyünü bilmək.

2. Yerin hərəkəti və bununla bağlı Yerdə müşahidə olunan qanunauyğunluqlar:

A. Gecə ilə gündüzün növbələşməsinin Yerin öz oxu ətrafında sutkalıq fırlanması ilə necə bağlı olduğunu izah etmək.

B. Yerin Günəş ətrafında bir dövrü bir ilə başa vurduğunu bilmək.

V. *Yer elmləri üzrə araşdırmalar*

1. Yer elmləri üzrə araşdırmalarda avadanlıqdan istifadə:

A. Geniş istifadə olunan avadanlıqdan (məsələn, termometr, kompas, yağıntıölçən) Yer elmləri üzrə araşdırmalarda necə istifadə olunduğunu bilmək.

TIMSS 2027 təbiət elmləri məzmun sahələri: VIII sinif

TIMSS təbiət elmləri üzrə VIII sinif qiymətləndirməsinin məzmunu dörd əsas sahədən ibarətdir: biologiya, kimya, fizika və Yer elmləri.

Biologiya

VIII sinifdə şagirdlər ibtidai siniflərdə qazandıqları ilkin bioloji biliklərə əsaslanaraq biologiyanın ən mühüm anlayışlarının bir çoxunu mənimsəyirlər. Biologiya sahəsi yeddi mövzu istiqamətini əhatə edir:

I. Orqanizmlərin xüsusiyyətləri və həyat prosesləri
II. Hüceyrələr və onların funksiyaları
III. Həyat dövrləri, çoxalma və irsiyyət
IV. Müxtəliflik, uyğunlaşma və təbii seçmə
V. Ekosistemlər
VI. İnsan sağlamlığı
VII. Bioloji araşdırmalar

Bu mövzu istiqamətlərində öyrənilən anlayışlar şagirdlərin sonrakı, daha dərin təhsilə hazırlanması üçün zəruridir. Ona görə də VIII sinif şagirdləri bioloji təşkilin müxtəlif səviyyələrində quruluş ilə funksiya arasındakı əlaqə və bioloji proseslərdə enerji axını barədə təməl biliklərə malik olmalıdırlar. DNT-nin çoxalma və irsiyyətdəki rolu haqqında ilkin biliklər molekulyar biologiya və molekulyar genetikanın sonrakı öyrənilməsinə zəmin yaradır, uyğunlaşma və təbii seçmə anlayışları isə təkamülün dərk olunmasının əsasını təşkil edir.

Ekosistemlərdəki proseslər və qarşılıqlı əlaqələr haqqında biliklər şagirdlərin bir sıra ekoloji problemlərin həlli yolları üzərində düşünməyə başlaması üçün zəruridir. İmmun sisteminin insan sağlamlığındakı rolunun elmi əsasda dərk edilməsi şagirdlərə həm öz, həm də başqalarının həyat şəraitini yaxşılaşdırmağa imkan verir və sağlamlıq və tibb sahəsində təhsil üçün təməl yaradır. Nəhayət, şagirdlər biologiya üzrə düzgün qurulmuş araşdırmanın əsas xüsusiyyətlərini, o cümlədən bioloji araşdırmalarda məlumat toplamaq və müşahidə aparmaq üçün material və avadanlıqdan necə istifadə edilməli olduğunu bilməli və izah edə bilməlidirlər.

I. *Orqanizmlərin xüsusiyyətləri və həyat prosesləri*

1. Orqanizmlərin əsas taksonomik qrupları arasındakı fərqlər:
   A. Orqanizmlərin əsas taksonomik qruplarını (yəni, bakteriyalar, göbələklər, bitkilər və heyvanlar; məməlilər, quşlar, balıqlar, sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar və həşəratlar) bir-birindən fərqləndirən əsas əlamətləri (məsələn, həyat dövrü, tənəffüs sistemi, çoxalma) müəyyən etmək.
   B. Orqanizmlərin əsas taksonomik qruplarına (yəni, bakteriyalar, göbələklər, bitkilər və heyvanlar; məməlilər, quşlar, balıqlar, sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar və həşəratlar) aid nümunələri tanımaq və qruplaşdırmaq.
2. Əsas orqan sistemlərinin quruluşu və funksiyaları:
   A. İnsan orqanizmində əsas orqan sistemlərinin (yəni, tənəffüs, həzm, skelet və sinir sistemləri) və onlara daxil olan orqanların (məsələn, ağciyərlər, mədə, beyin) yerini göstərmək və adlarını müəyyən etmək.
   B. İnsanda və digər onurğalılarda əsas orqan və orqan sistemlərini müqayisə etmək və fərqləndirmək (məsələn, insanın ağciyərləri ilə balığın qəlsəmələri).
   C. Əsas orqan və orqan sistemlərinin orqanizmin həyat fəaliyyətindəki rolunu izah etmək (məsələn, qan dövranı və tənəffüsdə iştirak edən orqanlar).
3. Bitki və heyvanlarda fizioloji proseslər:
   A. Heyvanların orqanizmdə sabit şəraiti qorumaq üçün xarici və daxili dəyişikliklərə necə reaksiya verdiyini izah etmək (məsələn, idman zamanı ürək döyüntüsünün artması, orqanizmdə su çatışmadıqda susuzluq hissi, soyuqda titrəmə).
   B. Fotosintezin funksiyasını (yəni, enerjidən istifadə edərək şəkər hazırlamaq) və əsas gedişini (yəni, işıq enerjisini udur; karbon qazı, su və xlorofil tələb edir; qlükoza/şəkər əmələ gətirir və oksigen ayırır) təsvir etmək.*

C. Hüceyrə tənəffüsünün funksiyasını (yəni, şəkərdən enerji ayırmaq) və əsas gedişini (yəni, oksigen və qlükoza/şəkər tələb edir; enerji əmələ gətirir; karbon qazı və su ayırır) təsvir etmək.*

II. *Hüceyrələr və onların funksiyaları*

1. Hüceyrələrin quruluşu və funksiyaları:
   A. Canlıların hüceyrələrdən ibarət olduğunu, hüceyrələrin həyati funksiyaları yerinə yetirdiyini və bölünərək çoxaldığını izah etmək.
   B. Hüceyrənin əsas quruluş hissələrini (yəni, hüceyrə divarı, hüceyrə membranı, nüvə, sitoplazma, xloroplast, vakuol və mitoxondri) müəyyən etmək və onların əsas funksiyalarını təsvir etmək.
   C. Bitki hüceyrəsinin heyvan hüceyrəsindən hüceyrə divarı, xloroplast və vakuollara görə fərqləndiyini bilmək.
   D. Toxuma, orqan və orqan sistemlərinin xüsusi quruluş və funksiyaya malik hüceyrə qruplarından əmələ gəldiyini izah etmək.

III. *Həyat dövrləri, çoxalma və irsiyyət*

1. Bitki və heyvanlarda cinsi çoxalma və irsiyyət:
   A. Cinsi çoxalma zamanı yumurta hüceyrəsinin erkək cinsi hüceyrə ilə mayalanması nəticəsində valideynlərinə bənzəyən, lakin onlardan heç biri ilə eyni olmayan nəslin yarandığını bilmək; əlamətlərin irsən keçməsini orqanizmlərin genetik materialı nəslə ötürməsi ilə əlaqələndirmək.
   B. Orqanizmin əlamətlərinin DNT-də kodlaşdırıldığını bilmək; DNT-nin hər hüceyrənin nüvəsindəki xromosomlarda yerləşən genetik informasiya olduğunu bilmək.
   C. İrsi əlamətləri qazanılmış və ya öyrənilmiş əlamətlərdən fərqləndirmək.

IV. *Müxtəliflik, uyğunlaşma və təbii seçmə*

1. Təbii seçmənin əsası kimi dəyişkənlik:
   A. Populyasiyadakı fərdlər arasında fiziki və davranış əlamətlərindəki fərqlərin bəzi fərdlərə ekosistemdə sağ qalmaq və öz əlamətlərini nəslə ötürmək baxımından üstünlük verdiyini bilmək; dəyişən mühitdə növün yaşamasının və ya məhv olmasının bu çoxalma uğuru ilə bağlı olduğunu bilmək.
2. Yerdə həyatın zamanla dəyişməsinə dair dəlillər:
   A. Fosil dəlillərinə əsaslanaraq müxtəlif orqanizmlərin və orqanizm qruplarının Yerdə nisbətən nə qədər müddət mövcud olduğu barədə nəticə çıxarmaq.
   B. Canlı növləri və fosillər arasındakı oxşarlıq və fərqlərin canlılarda zamanla baş verən dəyişikliklərə necə dəlil olduğunu təsvir etmək; əlamətlərin oxşarlıq dərəcəsinin ortaq mənşəyə dəlalət etdiyini bilmək.

V. *Ekosistemlər*

1. Təbii, şəhər və kənd ekosistemləri:
   A. Təbii, kənd və şəhər ekosistemlərini xüsusiyyətləri və onlarda yaşayan orqanizmlər baxımından müqayisə etmək və fərqləndirmək.*
2. Ekosistemdə enerji axını:
   A. Ekosistemdə enerji axınını təsvir etmək (yəni, enerji produsentlərdən konsumentlərə, onlardan da redusentlərə keçir və bir səviyyədən digərinə enerjinin yalnız kiçik bir hissəsi ötürülür); enerji piramidalarını qurmaq və şərh etmək.*
3. Ekosistemdə su, oksigen və karbonun dövranı:
   A. Ekosistemdə suyun dövranında canlıların rolunu təsvir etmək (yəni, bitkilər suyu torpaqdan alır və transpirasiya zamanı yarpaqları ilə buxarlandırır; heyvanlar suyu içərək qəbul edir, tənəffüs zamanı və ifrazat vasitəsilə xaric edir).*

B. Ekosistemdə oksigen və karbonun dövranında canlıların rolunu təsvir etmək (yəni, bitkilər havadan karbon qazını udur və havaya oksigen buraxır; heyvanlar isə havadan oksigen udur və havaya karbon qazı buraxır).*

4. Ekosistemdə qarşılıqlı əlaqələr:
   A. Produsentləri, konsumentləri və redusentləri müəyyən etmək və onlara nümunə göstərmək; qida şəbəkəsinin sxemini qurmaq və şərh etmək.*
   B. Ekosistemdə populyasiyalar və ya orqanizmlər arasındakı rəqabəti təsvir etmək və nümunə göstərmək.*
   C. Ekosistemdə yırtıcılığı təsvir etmək və nümunə göstərmək.*
   D. Ekosistemdə orqanizm populyasiyaları arasında mutualizmi və parazitizmi təsvir etmək və nümunə göstərmək (məsələn, quşların və ya həşəratların çiçəkləri tozlandırması, gənələrin maral və ya mal-qara üzərində yaşaması).*
5. Ekosistemdə populyasiyanın sayına təsir edən amillər:
   A. Populyasiyanın sayını məhdudlaşdıran amilləri müəyyən etmək (məsələn, yırtıcılar, qida ehtiyatı, su təchizatı).*
   B. Ekosistemdəki dəyişikliklərin (məsələn, su təchizatının dəyişməsi, yeni populyasiyanın peyda olması, miqrasiya) populyasiyalar arasındakı tarazlığa necə təsir edə biləcəyini proqnozlaşdırmaq.*
6. İnsanın ekosistemlərə təsiri:
   A. Hava, su və torpaq çirklənməsinin insan, bitki və heyvanlara təsirini təsvir etmək və nümunə göstərmək (məsələn, suyun çirklənməsi su hövzəsində bitki və heyvan həyatını azalda bilər).*
   B. İnsan davranışının ekosistemlərə müsbət (məsələn, meşələrin bərpası, hava və su çirklənməsinin azaldılması, nəsli kəsilməkdə olan növlərin qorunması) və ya mənfi (məsələn, fabriklərin çirkab sularını su hövzələrinə, zərərli maddələri isə havaya buraxmasına yol verilməsi) təsirini təsvir etmək və izah etmək.*

VI. *İnsan sağlamlığı*

1. Xəstəliklərin səbəbləri, yoluxması, profilaktikası və onlara qarşı müqavimət:
   A. Geniş yayılmış virus, bakteriya və parazit mənşəli xəstəliklərin (məsələn, qrip, qızılca, İİV, COVID-19, tetanus, malyariya) səbəblərini, yoluxma yollarını və profilaktikasını təsvir etmək.
   B. İmmun sisteminin orqanizmin xəstəliyə qarşı müqavimətində və sağalmasında rolunu təsvir etmək (məsələn, qandakı anticisimlər orqanizmin infeksiyaya qarşı müqavimətinə kömək edir; ağ qan hüceyrələri (leykositlər) infeksiya ilə mübarizə aparır).
   C. Peyvəndlərin immun sistemini həm virus, həm də bakteriya mənşəli xəstəliklərin qarşısını almağa hazırladığını, antibiotiklərin isə immun sisteminə bakterial infeksiyaların öhdəsindən gəlməyə kömək etdiyini bilmək; bakteriyalar dəyişdikdə antibiotiklərin təsirinin zəifləyə biləcəyini bilmək.
2. Sağlamlığın qorunması yolları:
   A. Fiziki və psixi sağlamlığın qorunmasında və xəstəliklərin (məsələn, ürək xəstəlikləri, yüksək qan təzyiqi, diabet, dəri xərçəngi, ağciyər xərçəngi) qarşısının alınmasında qidalanmanın, idmanın və digər həyat tərzi seçimlərinin əhəmiyyətini izah etmək.
   B. Sağlam qidalanmada qida maddələrinin (yəni, vitaminlər, minerallar, zülallar, karbohidratlar və yağlar) mənbələrini və rolunu müəyyən etmək.

VII. *Bioloji araşdırmalar*

1. Bioloji araşdırmaların xüsusiyyətləri və istifadə olunan avadanlıq:
   A. Düzgün qurulmuş bioloji araşdırmanın xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və izah etmək (məsələn, ekosistemdəki dəyişikliklərlə bağlı araşdırıla bilən sual; bioloji araşdırmada nəzarət və təcrübə

dəyişənləri arasındakı fərq); material və avadanlıqdan (məsələn, mikroskop) bioloji araşdırmalarda necə istifadə oluna biləcəyini müəyyən etmək.

Kimya

VIII sinifdə kimyanın öyrənilməsi gündəlik hadisələrin izahı ilə məhdudlaşmır. Bu mərhələdə şagirdlər kimyanın praktik tətbiqlərini anlamaq və gələcəkdə daha dərin təhsil almaq üçün zəruri olan əsas anlayış və prinsiplərə yiyələnirlər. Kimya sahəsi dörd mövzu istiqamətini əhatə edir:

I. Maddənin tərkibi
II. Maddənin xassələri
III. Kimyəvi reaksiyalar
IV. Kimya üzrə araşdırmalar

"Maddənin tərkibi" mövzu istiqamətində əsas diqqət elementlərin, birləşmələrin və qarışıqların fərqləndirilməsinə və maddənin hissəcik quruluşunun başa düşülməsinə yönəlir. Elementlərin sistemləşdirilməsi prinsipi kimi dövri sistemdən istifadə də bu istiqamətə daxildir. "Maddənin xassələri" istiqaməti isə daha makroskopik səviyyədə maddənin fiziki və kimyəvi xassələrini bir-birindən ayırmağa, qarışıqların, məhlulların, turşu və əsasların xassələrini anlamağa yönəlib. "Kimyəvi reaksiyalar" istiqamətində kimyəvi dəyişikliklərin xüsusiyyətləri, kimyəvi dəyişiklik zamanı maddənin saxlanması və kimyəvi rabitələrin rolu öyrənilir. Nəhayət, "Kimya üzrə araşdırmalar" istiqaməti düzgün qurulmuş kimya araşdırmasının əsas xüsusiyyətlərini və araşdırma zamanı ölçmə aparmaq üçün istifadə olunan laboratoriya avadanlığını əhatə edir.

I. *Maddənin tərkibi*

1. Atom və molekulların quruluşu:
   A. Atomun subatom hissəciklərdən ibarət olduğunu təsvir etmək (yəni, müsbət yüklü protonlardan və yüksüz neytronlardan ibarət nüvə və onun ətrafında yerləşən mənfi yüklü elektronlar).
   B. Maddənin quruluşunu hissəciklər (yəni, atom və molekullar) əsasında təsvir etmək; molekulları atomların birləşməsi kimi təsvir etmək (məsələn, H_2O, O_2, CO_2).
   C. Kimyəvi rabitənin birləşmədəki atomlar arasındakı cazibə nəticəsində yarandığını və bu rabitədə atomların elektronlarının iştirak etdiyini bilmək.
2. Elementlər, birləşmələr və qarışıqlar:
   A. Elementlər, birləşmələr və qarışıqlar arasındakı fərqləri təsvir etmək; təmiz maddələri (yəni, elementlər və birləşmələr) qarışıqlardan (homogen və heterogen) əmələ gəlmə yoluna və tərkibinə görə fərqləndirmək.
3. Kimyəvi elementlərin dövri sistemi:
   A. Dövri sistemin elementlərin müəyyən qayda ilə düzülüşü olduğunu bilmək; elementlərin atom nüvəsindəki protonların sayına görə düzüldüyünü bilmək və təsvir etmək.
   B. Elementin xassələrinin (məsələn, metal və ya qeyri-metal olması, kimyəvi aktivliyi) onun dövri sistemdəki yerinə (yəni, sıra və ya dövr, sütun və ya qrup/ailə) görə proqnozlaşdırıla biləcəyini və eyni qrupdakı elementlərin bəzi ortaq xassələrə malik olduğunu bilmək.

II. *Maddənin xassələri*

1. Maddələrin təsnifatı və materiallardan istifadə üçün əsas kimi fiziki və kimyəvi xassələr:
   A. Maddənin fiziki və kimyəvi xassələrini fərqləndirmək.
   B. Geniş rast gəlinən maddə və materialları fiziki xassələrinə görə təsnif etmək (məsələn, sıxlıq, ərimə və ya qaynama temperaturu, həllolma, maqnit xassələri, elektrik və ya istilik keçiriciliyi).
   C. Geniş rast gəlinən maddə və materialları kimyəvi xassələrinə görə təsnif etmək (məsələn, kimyəvi aktivlik, alışqanlıq) və materialların istifadəsini onların kimyəvi xassələri ilə əlaqələndirmək.
2. Qarışıqlar və məhlullar:

A. Qarışıqları tərkib hissələrinə ayırmaq üçün fiziki üsullardan necə istifadə oluna biləcəyini izah etmək.

B. Məhlulu həlledicidə həll olmuş maddə(lər) (yəni, bərk, maye və ya qaz halında olan maddələr) baxımından təsvir etmək; məhlulun qatılığını həll olan maddənin və həlledicinin miqdarı ilə əlaqələndirmək.

C. Temperaturun, qarışdırmanın və həlledici ilə təmasda olan səthin sahəsinin maddənin həll olma sürətinə necə təsir etdiyini izah etmək.

3. Turşu və əsasların xassələri:

A. Gündəlik həyatda rast gəlinən maddələri xassələrinə görə turşu və ya əsas kimi tanımaq (məsələn, turşulu qidaların dadı adətən turş olur, əsaslar adətən metallarla reaksiyaya girmir, əsaslar əllə toxunduqda sürüşkən olur).

B. Turşuların pH-ının 7-dən kiçik, əsasların pH-ının isə 7-dən böyük olduğunu bilmək; turşu və əsasların bir-birini neytrallaşdıra bildiyini bilmək; həm turşuların, həm də əsasların indikatorlarla reaksiyaya girərək müxtəlif rəng dəyişikliyinə səbəb olduğunu bilmək.

III. *Kimyəvi reaksiyalar*

1. Kimyəvi reaksiyaların xüsusiyyətləri:

A. Fiziki dəyişiklikdən fərqli olaraq kimyəvi reaksiyada bir və ya bir neçə təmiz maddənin/reagentin başqa təmiz maddələrə/məhsullara çevrildiyini bilmək; kimyəvi reaksiyanın getdiyini göstərən əlamətləri (yəni, temperaturun dəyişməsi, qazın ayrılması, çöküntünün əmələ gəlməsi, rəngin dəyişməsi və ya işıq şüalanması) təsvir etmək.

2. Kimyəvi reaksiyalarda maddə və enerji:

A. Kimyəvi reaksiya zamanı maddənin saxlanıldığını, reaksiyanın əvvəlində olan bütün atomların sonda da mövcud olduğunu, lakin yenidən qruplaşaraq yeni maddələr əmələ gətirdiyini bilmək.

B. Enerji/istilik ayıran kimyəvi reaksiyaları (məsələn, yanma) və enerji tələb edən reaksiyaları (məsələn, kimyəvi soyuducu paketdəki maddələrin reaksiyası) tanımaq.

C. Kimyəvi reaksiyaların müxtəlif sürətlə getdiyini və reaksiyanın getdiyi şəraiti (yəni, səth sahəsini, temperaturu və qatılığı) dəyişməklə onun sürətinə təsir etməyin mümkün olduğunu bilmək.

IV. *Kimya üzrə araşdırmalar*

1. Kimya üzrə araşdırmaların xüsusiyyətləri və istifadə olunan avadanlıq:

A. Düzgün qurulmuş kimya araşdırmasının xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və izah etmək (məsələn, kimyəvi reaksiyaların sürəti ilə bağlı yoxlanıla bilən tədqiqat sualları; reaksiya sürəti ölçülərkən ölçmələr arasında yalnız temperaturun dəyişdirilməsinin vacibliyi).

B. Material və geniş istifadə olunan laboratoriya avadanlığından (məsələn, tərəzi, kimyəvi stəkan, sınaq şüşəsi) kimya araşdırmasında necə düzgün istifadə olunduğunu bilmək (məsələn, kimyəvi maddələrlə təhlükəsiz işləmə qaydaları).

Fizika

Kimyada olduğu kimi, VIII sinifdə fizikanın öyrənilməsi də gündəlik müşahidələrin elmi əsaslarının izahı ilə məhdudlaşmır. Şagirdlər fizikanın praktik tətbiqlərini anlamaq və ya gələcəkdə daha dərin təhsil almaq üçün zəruri olan bir çox əsas fizika anlayışını öyrənirlər. Fizika sahəsi altı mövzu istiqamətini əhatə edir:

I. Maddənin fiziki halları və onların dəyişməsi

II. Enerjinin çevrilməsi və ötürülməsi

III. İşıq və səs

IV. Elektrik və maqnetizm

V. Hərəkət və qüvvələr

VI. Fizika üzrə araşdırmalar

VIII sinif şagirdləri maddənin hal dəyişmələri ilə bağlı prosesləri təsvir etməyi və maddənin hallarını hissəciklər arasındakı məsafə və onların hərəkəti ilə əlaqələndirməyi bacarmalıdırlar. Onlar enerjinin müxtəlif formalarını müəyyən etməli, sadə enerji çevrilmələrini təsvir etməli, tam enerjinin saxlanması prinsipini praktik vəziyyətlərdə tətbiq etməli və istilik enerjisi (istilik) ilə temperatur arasındakı fərqi başa düşməlidirlər. Bu səviyyədə şagirdlərdən işıq və səsin bəzi əsas xassələrini bilmək, onları müşahidə olunan hadisələrlə əlaqələndirmək və işıq və səslə bağlı praktik məsələləri həll etmək də gözlənilir.

Elektrik və maqnetizm mövzusunda şagirdlər geniş istifadə olunan materialların elektrik keçiriciliyi, elektrik dövrəsində cərəyan, sadə ardıcıl və paralel dövrələr arasındakı fərq barədə məlumatlı olmalı, daimi maqnitlərin və elektromaqnitlərin xassələrini və tətbiqini təsvir edə bilməlidirlər. Hərəkət və qüvvələr mövzusunda isə şagirdlər qüvvələrin əsas növlərini və xüsusiyyətlərini, sadə mexanizmlərin necə işlədiyini bilməli, təzyiq və sıxlıq anlayışlarını başa düşməli və cismə təsir edən qüvvələrə əsasən onun hərəkətində baş verəcək keyfiyyət dəyişikliklərini proqnozlaşdıra bilməlidirlər. Şagirdlər fizika üzrə düzgün qurulmuş araşdırmanın əsas xüsusiyyətlərini, o cümlədən ölçmə aparmaq üçün geniş istifadə olunan avadanlıqdan necə istifadə oluna biləcəyini bilməli və izah edə bilməlidirlər.

I. *Maddənin fiziki halları və onların dəyişməsi*

1. Bərk cisim, maye və qazlarda hissəciklərin hərəkəti:
   A. Maddədəki atom və molekulların daim hərəkətdə olduğunu, bərk cisim, maye və qazların isə hissəciklərin nisbi hərəkəti və aralarındakı məsafə baxımından bir-birindən fərqləndiyini bilmək; bərk cisim, maye və qazların fiziki xassələrini (yəni, həcm, forma, sıxlıq və sıxılma qabiliyyəti) atom və molekulların hərəkəti və aralarındakı məsafə haqqında biliklərə əsaslanaraq izah etmək.
   B. Maddənin bütün hallarında temperaturun dəyişməsini hissəciklərin hərəkətinin və aralarındakı məsafənin dəyişməsi ilə əlaqələndirmək; temperaturun dəyişməsini qazların həcminin və/və ya təzyiqinin dəyişməsi, eləcə də maye və bərk cisimlərin genişlənməsi ilə əlaqələndirmək.
2. Maddənin hal dəyişmələri:
   A. Hal dəyişmələrini (yəni, ərimə, donma, buxarlanma, kondensasiya və sublimasiya) istilik enerjisinin artması və ya azalmasının nəticəsi kimi təsvir etmək və ərimə, donma və qaynama zamanı temperaturun dəyişmədiyini bilmək; hal dəyişmələri zamanı kütlənin dəyişmədiyini izah etmək.
   B. Hal dəyişməsinin sürətini fiziki amillərlə (məsələn, səthin sahəsi, ətraf mühitin temperaturu) əlaqələndirmək.

II. *Enerjinin çevrilməsi və ötürülməsi*

1. Enerjinin formaları və enerjinin saxlanması:
   A. Enerjinin müxtəlif formalarını (yəni, kinetik, potensial, işıq, səs, elektrik, istilik və kimyəvi enerji) müəyyən etmək.
   B. Geniş rast gəlinən proseslərdə baş verən enerji çevrilmələrini təsvir etmək (məsələn, avtomobilin hərəkəti üçün mühərrikdə yanacağın yanması, fotosintez, su elektrik stansiyalarında elektrik enerjisinin istehsalı); qapalı sistemin tam enerjisinin saxlandığını bilmək.
2. İstilik enerjisinin ötürülməsi:
   A. İstilik enerjisinin temperaturu yüksək olan cisim və ya mühitdən temperaturu aşağı olana ötürülməsini soyuma və qızma ilə əlaqələndirmək; isti cisimlərin soyuduğunu, soyuq cisimlərin isə isindiyini və bunun onların temperaturu ətraf mühitin temperaturuna bərabərləşənə qədər davam etdiyini bilmək.
   B. İstilik enerjisinin materialdan keçmə sürətini həmin materialın istilik keçiriciliyi ilə əlaqələndirmək.

III. *İşıq və səs*

1. İşığın xassələri:

A. İşığın əsas xassələrini (yəni, sürəti; müxtəlif mühitlərdən keçməsi; əksolunması, sınması, udulması; ağ işığın rənglərə ayrılması) təsvir etmək və ya müəyyən etmək; cisimlərin görünən rəngini əks olunan və ya udulan işıqla əlaqələndirmək.

B. İşığın müstəvi güzgüdən əksolunması və kölgənin yaranması ilə bağlı praktik məsələləri həll etmək; işığın yolunu müəyyən etmək üçün sadə şüa sxemlərini şərh etmək.

2. Səsin xassələri:

A. Səsin bəzi əsas xassələrini (yəni, səs rəqslər nəticəsində yaranan dalğa hadisəsidir; ucalığı/amplitudu və yüksəkliyi/tezliyi ilə xarakterizə olunur; yayılması üçün mühit tələb olunur; səthlərdən əks olunur və onlar tərəfindən udulur; müxtəlif mühitlərdə müxtəlif sürətlə yayılır və bu sürət həmişə işığın sürətindən azdır) təsvir etmək və ya müəyyən etmək; bunları geniş rast gəlinən hadisələrlə əlaqələndirmək (məsələn, əks-səda, şimşəyi gördükdən sonra göy gurultusunun eşidilməsi).

IV. *Elektrik və maqnetizm*

1. Keçiricilər və elektrik dövrəsində cərəyan:

A. Materialları elektrik keçiricisi və ya izolyator kimi müəyyən etmək; dövrəni qapamaq üçün istifadə oluna bilən elektrik elementlərini və ya materialları müəyyən etmək.

B. Sadə, ardıcıl və paralel dövrələrdə qapalı və açıq dövrələri, eləcə də ardıcıl və paralel dövrələr arasındakı fərqi bilmək; sadə, ardıcıl və paralel dövrələrin sxemlərini şərh etmək.

2. Daimi maqnitlərin və elektromaqnitlərin xassələri və tətbiqi:

A. Daimi maqnitlərin xassələrini (yəni, iki əks qütbün olması, cəzbetmə/itələmə, maqnit qüvvəsinin məsafədən asılı olaraq dəyişməsi) gündəlik həyatdakı tətbiqləri ilə əlaqələndirmək (məsələn, istiqamət göstərən kompas).

B. Yalnız elektromaqnitlərə xas olan xassələri (yəni, gücü cərəyan şiddətindən, sarğıların sayından və içlikdəki metalın növündən asılıdır; maqnit cəzbetməsi qoşulub-ayrıla bilər; qütblər yerini dəyişə bilər) təsvir etmək və bu xassələri gündəlik həyatdakı tətbiqlərlə əlaqələndirmək (məsələn, qapı zəngi, tullantıların təkrar emalı zavodu).

V. *Hərəkət və qüvvələr*

1. Hərəkət:

A. Cismin sürətinin vəziyyətin/məsafənin zamana görə dəyişməsi, təcilin isə sürətin zamana görə dəyişməsi olduğunu bilmək.

2. Geniş rast gəlinən qüvvələr və onların xüsusiyyətləri:

A. Geniş rast gəlinən mexaniki qüvvələri (məsələn, dayağın reaksiya qüvvəsi, sürtünmə qüvvəsi, elastiklik qüvvəsi, itələyici qüvvə) təsvir etmək; çəkinin cazibə qüvvəsi ilə yaranan qüvvə olduğunu bilmək və təsvir etmək.

B. Qüvvənin böyüklüyü və istiqaməti olduğunu bilmək; hər bir təsirə bərabər və əks yönəlmiş əks-təsirin olduğunu bilmək.

3. Qüvvələrin təsiri:

A. Sadə mexanizmlərin (məsələn, ling, maili müstəvi, blok, dişli çarx) iş prinsipini təsvir etmək.

B. Cisimlərin üzməsini və batmasını sıxlıq fərqi və itələyici qüvvənin təsiri ilə izah etmək.

C. Təzyiqi qüvvə və sahə vasitəsilə təsvir etmək; təzyiqlə bağlı hadisələri təsvir etmək (məsələn, dərinlik artdıqca suyun təzyiqinin artması, şişirdildikcə şarın böyüməsi).

D. Cismə təsir edən qüvvələrə əsasən onun hərəkətində (sürətində və istiqamətində) baş verəcək keyfiyyət dəyişikliklərini proqnozlaşdırmaq; müqavimət qüvvələrinin (yəni, sürtünmə və havanın müqaviməti) hərəkətə necə təsir etdiyini bilmək və təsvir etmək (məsələn, səthlər arasındakı təmas sahəsi sürtünməni artırıb hərəkəti çətinləşdirə bilər).

VI. *Fizika üzrə araşdırmalar*

1. Fizika üzrə araşdırmaların xüsusiyyətləri və istifadə olunan avadanlıq:
    A. Düzgün qurulmuş fizika araşdırmasının xüsusiyyətlərini müəyyən etmək və izah etmək (məsələn, hava şəraiti ilə bağlı cavablandırıla bilən elmi suallar qoymaq; dəqiqlik üçün temperaturu təkrar ölçmək).
    B. Geniş istifadə olunan avadanlıqdan (məsələn, tərəzi, ampermetr, dinamometr) fizika araşdırmasında necə düzgün istifadə olunduğunu bilmək (məsələn, şüşə qablarla təhlükəsiz işləmək).

Yer elmləri

Yer elmlərinin tədrisində öyrənilən mövzular geologiya, astronomiya, meteorologiya, hidrologiya və okeanoqrafiyaya əsaslanır və biologiya, kimya və fizika anlayışları ilə sıx bağlıdır. Bütün bu mövzuları əhatə edən ayrıca Yer elmləri kursu hər ölkədə tədris olunmasa da, Yer elmlərinin mövzu istiqamətlərinə aid anlayışların ya fizika və həyat elmlərini əhatə edən təbiət elmləri kurikulumuna, ya da coğrafiya və geologiya kimi ayrıca fənlərə daxil edildiyi güman olunur. TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivə sənədi aşağıdakı mövzu istiqamətlərini müəyyən edir; bunlar VIII sinif şagirdlərinin yaşadıqları planeti və onun kainatdakı yerini anlaması üçün hər yerdə vacib sayılır:

I. Yerin fiziki xüsusiyyətləri, prosesləri və tarixi
II. Yerin atmosferi
III. Yerin resursları, onlardan istifadə və onların qorunması
IV. Günəş sistemində Yer
V. Yer elmləri üzrə araşdırmalar

VIII sinif şagirdləri Yerin quruluşu və fiziki xüsusiyyətləri, o cümlədən onun struktur təbəqələri və atmosferi barədə ümumi biliyə malik olmalıdırlar. Onlar həmçinin Yerdə gedən proseslər, dövranlar və qanunauyğunluqlar, o cümlədən Yerin tarixi boyu baş vermiş geoloji proseslər, suyun dövranı, hava və iqlimin qanunauyğunluqları haqqında konseptual anlayışa sahib olmalıdırlar. Şagirdlər Yerin resursları, onlardan istifadə və onların qorunması barədə bilik nümayiş etdirməli və bu bilikləri resursların idarə olunması ilə bağlı məsələlərin praktik həlli ilə əlaqələndirməlidirlər. Bu səviyyədə Yer və Günəş sisteminin öyrənilməsi müşahidə olunan hadisələrin Yerin və Ayın hərəkəti ilə necə bağlı olduğunu anlamağı, eləcə də Yerin, Ayın və digər planetlərin xüsusiyyətlərini təsvir etməyi əhatə edir. Şagirdlər Yer elmləri üzrə araşdırmalarda məlumat toplamaq üçün hansı avadanlığın uyğun olduğunu və ondan necə istifadə etmək lazım olduğunu da bilməlidirlər.

I. *Yerin fiziki xüsusiyyətləri, prosesləri və tarixi*

1. Yerin quruluşu:
    A. Yerin quruluşunu (yəni, yer qabığı, mantiya, daxili və xarici nüvə) və bu hissələrin fiziki xüsusiyyətlərini təsvir etmək.
    B. Yerdə suyun paylanmasını onun fiziki halına (yəni, buz, su və su buxarı) və şirin və ya duzlu olmasına görə təsvir etmək;* şirin suyun insan fəaliyyəti üçün əlçatan olmasını təmin edən üsulları təsvir etmək (yəni, duzsuzlaşdırma və təmizləmə).*
2. Geoloji proseslər:
    A. Süxurların dövranındakı ümumi prosesləri təsvir etmək (yəni, lavanın soyuması; süxurların aşınaraq və eroziyaya uğrayaraq çöküntüyə çevrilməsi; istilik və təzyiqin təsiri ilə çöküntünün süxura çevrilməsi; süxurların əriyərək maqmaya çevrilməsi).
    B. Böyük geoloji hadisələrin (yəni, buzlaşma; tektonik plitələrin hərəkəti və onun nəticəsində baş verən zəlzələ və vulkan püskürmələri; asteroidin düşməsi) Yer səthində yaratdığı genişmiqyaslı dəyişiklikləri (məsələn, dağəmələgəlmə) müəyyən etmək və ya təsvir etmək.
    C. Fosillərin və qalıq yanacaqların necə əmələ gəldiyini izah etmək;* ətraf mühitin uzun müddət ərzində necə dəyişdiyini fosil qalıqlarından əldə olunan dəlillərlə izah etmək.

II. *Yerin atmosferi*

1. Yer atmosferinin tərkibi və atmosfer şəraiti:
   A. Yer atmosferinin qazlar qarışığı olduğunu bilmək; onun əsas komponentlərinin (yəni, azot, oksigen, su buxarı və karbon qazı) nisbi miqdarını müəyyən etmək.*
   B. Atmosfer şəraitindəki dəyişiklikləri (yəni, temperatur və təzyiq) hündürlüyün dəyişməsi ilə əlaqələndirmək.
2. Yerdə suyun dövranı:
   A. Suyun dövranındakı prosesləri təsvir etmək (yəni, buxarlanma, kondensasiya nəticəsində buludların əmələ gəlməsi, buludların hərəkəti, yağıntılar və axım);* Yer səthində şirin suyun bərpasında suyun dövranının rolunu bilmək;* Günəşin suyun dövranı üçün enerji mənbəyi olduğunu bilmək.
   B. Buludların əmələ gəlməsinin və yağıntıların havanın soyuması nəticəsində su buxarının kondensasiyası ilə baş verdiyini və havanın yuxarı qalxdıqca soyuduğunu bilmək (havanın yuxarı qalxmasına, məsələn, isti səth, dağ silsilələri, toqquşan hava kütlələri səbəb olur).
3. Hava və iqlim:
   A. Havanı (yəni, temperaturun, rütubətin, müxtəlif növ yağıntıların, buludluluğun və küləyin gündəlik dəyişməsi) iqlimdən (yəni, müəyyən coğrafi ərazidə uzunmüddətli səciyyəvi hava rejimi) fərqləndirmək.*
   B. İqlim tiplərini (məsələn, tropik, quraq, mülayim, kontinental, qütb) müəyyən etmək üçün iqlim məlumatlarını (yəni, qrafik, cədvəl və ya xəritələri) şərh etmək; iqlimi və orta hava şəraitinin mövsümi dəyişməsini qlobal və yerli amillərlə (yəni, yarımkürə, coğrafi enlik, hündürlük və coğrafi mövqe) əlaqələndirmək.
4. İqlim dəyişmələri:
   A. Qlobal iqlim dəyişmələrinin mümkün səbəblərini müəyyən etmək və ya təsvir etmək (məsələn, qalıq yanacaqların yandırılması nəticəsində istixana qazlarının atmosferə atılması, vulkan püskürmələri).*
   B. Yerli və qlobal iqlim dəyişmələrinə dair dəlilləri müəyyən etmək üçün məlumatları (yəni, qrafik, cədvəl və ya xəritələri) şərh etmək (məsələn, qlobal temperaturun illər üzrə dəyişməsi, qütb buzlaqlarının azalmasını göstərən xəritələr).*

III. *Yerin resursları, onlardan istifadə və onların qorunması*

1. Enerji resursları:
   A. İnsanların istifadə etdiyi müxtəlif enerji mənbələrini müəyyən etmək və onların üstünlük və çatışmazlıqlarını müzakirə etmək (yəni, günəş işığı, külək, axar su, geotermal enerji, oduncaq və digər biokütlə, nüvə enerjisi və qalıq yanacaqlar: neft, kömür, təbii qaz).*
2. Yerin resurslarının idarə olunması:
   A. Yerin bərpa olunan (məsələn, meşə, külək enerjisi) və bərpa olunmayan (məsələn, çıxarılan minerallar, qalıq yanacaqlar) resurslarına nümunə göstərmək.*
   B. Torpaqdan istifadənin geniş yayılmış üsullarının (məsələn, əkinçilik, ağac kəsimi, mədənçilik) Yerin resurslarına necə təsir edə biləcəyini izah etmək.*
   C. Yerin resurslarının (məsələn, su, torpaq, minerallar) qorunmasının əhəmiyyətini izah etmək; qorunma üsullarını, o cümlədən tullantıların idarə olunması üsullarını (yəni, azaltma, təkrar istifadə və təkrar emal) təsvir etmək və müqayisə etmək.*

IV. *Günəş sistemində Yer*

1. Yerin və Ayın hərəkəti nəticəsində Yerdə müşahidə olunan hadisələr:
   A. Yerin öz oxu ətrafında sutkalıq fırlanmasının nəticələrini (yəni, gecə ilə gündüzün növbələşməsi və kölgələrin dəyişməsi) təsvir etmək; oxun maililiyini nəzərə almaqla Yerin Günəş ətrafında illik dövretməsinin fəsillərin dəyişməsinə necə səbəb olduğunu təsvir etmək.

B. Qabarma və çəkilmələrin Ayın cazibə qüvvəsi ilə yarandığını bilmək; Ayın fazalarını və tutulmaları Yerin, Ayın və Günəşin qarşılıqlı vəziyyəti ilə əlaqələndirmək.

2. Günəş, Yer, Ay və planetlər:
   A. Günəşin ulduz olduğunu və Günəş sisteminin bütün üzvlərini işıq və istiliklə təmin etdiyini bilmək; Günəşin öz işığını yaydığını, planet və peyklərin isə Günəşin işığını əks etdirdiyi üçün göründüyünü izah etmək.
   B. Yerin, Ayın və digər planetlərin xüsusiyyətləri (məsələn, atmosferin olub-olmaması və tərkibi, cazibə qüvvəsi, dövretmə və fırlanma müddəti) arasındakı fərqləri müəyyən etmək üçün məlumatları (yəni, qrafik, cədvəl və ya xəritələri) şərh etmək; planet və peykləri orbitlərində cazibə qüvvəsinin saxladığını bilmək.

V. *Yer elmləri üzrə araşdırmalar*

1. Yer elmləri üzrə araşdırmalarda istifadə olunan avadanlıq:
   A. Geniş istifadə olunan avadanlıqdan (məsələn, teleskop, kompas) Yer elmləri üzrə araşdırmalarda necə istifadə olunduğunu bilmək.

TIMSS 2027-də ekoloji biliklərin tərifi

TIMSS-in IV və VIII sinif təbiət elmləri qiymətləndirmələrində ekoloji biliklərlə bağlı mövzulara ənənəvi olaraq yer verilmişdir. Şagirdlərin ekoloji biliklərinin ilk beynəlxalq müqayisəsi "TIMSS 2019 ekoloji məlumatlılıq nəticələri" (*TIMSS 2019 Environmental Awareness Results*) hesabatında dərc olunmuşdur.[26] 2023-cü ildə ekoloji biliklər kontekst sorğuları ilə ölçülən ekoloji münasibətlərlə tamamlanmışdır (bax: 3-cü fəsil, "TIMSS 2027 kontekstual çərçivə sənədi" və "TIMSS 2023 ekoloji münasibətlər və davranışlar çərçivəsi" (*TIMSS 2023 Environmental Attitudes and Behaviors Framework*) adlı əlavə).[27] Ekoloji məlumatlılıq ekoloji savadlılığa aparan ilk addımdır və onun formalaşması üçün həm ekoloji biliklər, həm də ekoloji münasibətlər zəruridir. Başqa sözlə, ekoloji məlumatlılıq anlayışı bilik və münasibətlərin birliyindən yaranır.[28,29]

TIMSS 2019 və TIMSS 2023-də ekoloji biliklər alt şkalası üzrə görülmüş işlər və əldə olunmuş nəticələr əsasında TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivəsində ekoloji biliklərin daha əhatəli və geniş tərifi təqdim olunur. Bu tərif həm cari, həm də növbəti dövrlərdə ekoloji biliklər alt şkalasının əsasını təşkil edəcək. Həmin tərifə görə, **ekoloji biliklər** təbii sistemlərin necə fəaliyyət göstərdiyini, o cümlədən canlı orqanizmlərlə onların fiziki mühiti arasındakı əlaqələri və insan fəaliyyətinin ətraf mühitə təsirini anlamaq deməkdir. Bu geniş anlayış yalnız elmi faktların bilinməsini deyil, həm də ekoloji biliklərin müxtəlif növlərinə, o cümlədən sistem biliklərinə, fəaliyyətlə bağlı biliklərə və tədbirlərin səmərəliliyinə dair biliklərə yiyələnməyi əhatə edir.[30,31] Yəni ekoloji biliklər elmi anlayışların bilinməsi ilə yanaşı, insanın təbiətlə qarşılıqlı əlaqəsinin, əsas ekoloji problemlərin və onların mümkün həll yollarının anlaşılmasını da nəzərdə tutur.[32]

Ekoloji biliklərə aid məzmun məqsədləri

Ekoloji biliklər xüsusilə fənlərarası xarakter daşıyır,[33] çünki bir çox ekoloji anlayış bir neçə məzmun sahəsinə aid bilikləri özündə birləşdirir. TIMSS-də ekoloji biliklər mövcud məzmun sahələrindən olan biologiya, canlı həyat, və Yer elmlərinin anlayışlarına əsaslanır, lakin hesabatda ayrıca alt şkala kimi təqdim olunur. Daha dəqiq desək, IV və VIII sinif şagirdlərindən ətraf mühit və ekoloji problemlər haqqında gözlənilən biliklər biologiya və Yer elmləri məzmun sahələrindəki bəzi biliklərlə üst-üstə düşür. Ona görə də TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələrində bir sıra məzmun məqsədləri həm daxil olduqları məzmun sahəsini, həm də ekoloji bilikləri ölçən məqsədlər kimi təsnif edilir (yəni, canlı həyat, biologiya və Yer elmlərinə aid müəyyən tapşırıqlar ekoloji biliklər alt şkalasına da aid edilir). Məsələn, IV sinif üzrə TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivəsində canlı həyat məzmun sahəsinə daxil olan aşağıdakı məqsəd insanın ətraf mühitə təsirindən bəhs edir və ekoloji biliklər alt şkalasına da aid edilmişdir: "İnsan davranışının ekosistemlərdəki populyasiyalara həm mənfi, həm də müsbət təsir göstərdiyini bilmək (məsələn, qlobal istiləşmə nəticəsində qütb ayılarının yaşayış arealının daralması, milli parklarda fil populyasiyalarının qorunması)".

Ümumilikdə, ekoloji biliklər alt şkalası canlı həyat, biologiya və Yer elmlərinin iqlim dəyişmələri, Yerin resursları və ekosistemlərdəki qarşılıqlı əlaqələrlə bağlı məzmun məqsədlərindən, eləcə də bu ekoloji anlayışların başa düşülməsinə birbaşa xidmət edən digər canlı həyat, biologiya və Yer elmləri məqsədlərindən ibarətdir. Məsələn, canlıların yaşamaq üçün nəyə ehtiyac duyması və qalıq yanacaqların əmələ gəlməsi kimi təməl mövzulara aid məqsədlər də bu alt şkalaya daxil edilmişdir. Hüceyrə biologiyası və Yerin quruluşu kimi mövzular isə təbii sistemlərlə insan fəaliyyəti arasındakı qarşılıqlı əlaqə ilə birbaşa bağlı olmadığı və onun üçün təməl rolunu oynamadığı üçün alt şkalaya daxil edilməmişdir. IV və VIII siniflər üzrə TIMSS 2027 təbiət elmləri çərçivələrində ekoloji biliklər alt şkalasına aid edilmiş məzmun məqsədləri ulduz işarəsi (*) ilə qeyd olunmuşdur.

Ekoloji biliklər haqqında ətraflı məlumat üçün bax: "TIMSS 2023-də ekoloji məlumatlılıq: nailiyyət, münasibət, davranış və kontekstlərdəki qanunauyğunluqlar" (*Environmental Awareness in TIMSS 2023—Patterns in Achievement, Attitudes, Behaviors, and Contexts*).[34]

TIMSS 2027 təbiət elmləri üzrə idrak sahələri: IV və VIII siniflər

IV və VIII siniflərdə hər məzmun sahəsi üç idrak sahəsinin, yəni bilmə, tətbiqetmə və əsaslandırmanın hər birinə uyğun hazırlanmış tapşırıqları əhatə edir. Aşağıda bu idrak sahələrini səciyyələndirən düşünmə prosesləri ətraflı təsvir olunur. Hər idrak sahəsi bir neçə idrak istiqamətindən ibarətdir; hər istiqamət ümumi düşünmə prosesini ifadə edən feillə adlandırılır və qısa təsvirlə müşayiət olunur. Təsvirlərdən sonra verilən nümunələr həm idrak istiqamətinin əhatə dairəsini, həm də həmin istiqamət üzrə TIMSS tapşırıqlarında elmi praktikalardan və elmi düşünmə üsullarından necə istifadə olunduğunu göstərir. Konkret elmi praktikanı əks etdirən nümunələrdən sonra mötərizədə həmin praktikanın nömrəsi göstərilir.

Bilmə

Bu sahəyə aid tapşırıqlar şagirdlərin elmi biliklərini (məsələn, faktları, əlaqələri, prosesləri, anlayışları) yoxlayır. Dəqiq və geniş faktoloji və prosedur biliklər şagirdin elmi fəaliyyət üçün zəruri olan daha mürəkkəb idrak proseslərini uğurla yerinə yetirməsinin təməlidir.

Tanımaq: Faktları, əlaqələri, obyektləri, hadisələri və anlayışları müəyyən etmək. Məsələn:

- Konkret orqanizm, material və proseslərin əlamət və ya xassələrini müəyyən etmək
- Elmi avadanlıq və prosedurların hansı məqsədlə istifadə olunduğunu müəyyən etmək
- Hadisənin düzgün təsvirini tanımaq

Təsvir etmək: Faktları, əlaqələri, obyektləri, hadisələri və anlayışları təsvir etmək. Məsələn:

- Orqanizm və materialların xassələrini, quruluşunu və ya funksiyalarını təsvir etmək
- Orqanizmlər, materiallar, proseslər və hadisələr arasındakı əlaqələri təsvir etmək

Nümunə göstərmək: Verilmiş meyarlara uyğun nümunələr göstərmək və ya müəyyən etmək. Məsələn:

- Göstərilmiş əlamətlərə malik orqanizm, material və ya proses nümunələrini müəyyən etmək
- Fakt və ya anlayışlara dair müddəaları uyğun nümunələrlə əyaniləşdirmək

Tətbiqetmə

Bu sahəyə aid tapşırıqlar şagirdlərdən elmi bilikləri (məsələn, faktları, əlaqələri, prosesləri, anlayışları, avadanlıq və metodları) təbiət elmlərinin tədrisində və öyrənilməsində geniş rast gəlinən kontekstlərdə tətbiq etməyi tələb edir.

Müqayisə etmək/Fərqləndirmək/Təsnif etmək: Qruplar arasındakı oxşarlıq və fərqləri müəyyən etmək və ya təsvir etmək. Məsələn:

- Orqanizm, material və ya proses qruplarını əlamət və ya xassələrinə görə bir-birindən ayırmaq
- Obyekt, material, orqanizm və prosesləri əlamət və ya xassələrinə görə təsnif etmək və ya qruplaşdırmaq

Əlaqələndirmək: Elmi bilikləri müəyyən hadisə və ya tətbiqlə əlaqələndirmək. Məsələn:

- Obyekt və ya materialın istifadəsini izah edən müşahidə olunan və ya ehtimal edilən xassəni tanımaq
- Orqanizmlərin davranışını onun əsasında duran elmi prinsiplə əlaqələndirmək
- Araşdırma yolu ilə cavablandırıla bilən suallar formalaşdırmaq (1-ci praktika)

Modellərdən istifadə etmək: Elmi anlayışlara dair bilikləri nümayiş etdirmək üçün modeldən istifadə etmək. Məsələn:

- Prosesi, dövranı, əlaqəni və ya sistemi sxem vasitəsilə göstərmək
- Elmi məsələlərin həlli üçün modellərdən istifadə etmək
- Elmi suala cavab tapmaq üçün modellər vasitəsilə məlumat əldə etmək (2-ci praktika)

Məlumatı şərh etmək: Cədvəl, şəkil və qrafik şəklində verilmiş müvafiq məlumatları elmi anlayışlara əsaslanaraq şərh etmək. Məsələn:

- Məlumatlardakı qanunauyğunluqları tanımaq
- Hadisəni əks etdirən qrafiki şərh etmək
- Sahə müşahidələrinin nəticələrini əks etdirən cədvəl məlumatlarını şərh etmək (3-cü praktika)

İzah etmək: Elmi anlayış və ya prinsipə əsaslanaraq müşahidə və ya hadisəni izah etmək, yaxud düzgün izahı müəyyən etmək. Məsələn:

- Zamanla baş verən dəyişikliklərə səbəb olan prosesləri izah etmək
- Orqanizmlər üzərində aparılan müşahidələri quruluş və funksiya baxımından izah etmək
- Müşahidələri elmi biliklərə əsaslanaraq izah etmək (4-cü praktika)

Əsaslandırma

Bu sahəyə aid tapşırıqlar şagirdlərdən məlumatları və digər informasiyanı təhlil etmək, nəticə çıxarmaq və öyrəndiklərini yeni situasiyalara tətbiq etmək üçün əsaslandırma aparmağı tələb edir. Elmi əsaslandırma həmçinin fərziyyə irəli sürməyi, elmi modellər qurmağı və araşdırma planlaşdırmağı əhatə edir.

Tətbiqetmə sahəsinin tapşırıqlarında elmi fakt və anlayışlar daha birbaşa tətbiq olunursa, əsaslandırma sahəsinin tapşırıqları daha az rast gəlinən və ya daha mürəkkəb kontekstlərə əsaslana, yaxud şagirddən bir neçə fakt, anlayış və prosesi birləşdirməyi tələb edə bilər. Belə tapşırıqları birdən çox yanaşma və ya strategiya ilə həll etmək mümkündür.

Proqnozlaşdırmaq: Elmi dəlillərə və konseptual anlayışa əsaslanaraq proqnoz vermək. Məsələn:

- Verilmiş ssenari və ya eksperimentin qurulması əsasında proqnoz vermək (1-ci praktika)
- Konseptual anlayışa, eləcə də həyat təcrübəsi, müşahidə və/və ya elmi məlumatların təhlili nəticəsində əldə olunmuş biliklərə əsaslanaraq yoxlanıla bilən fərziyyələr irəli sürmək (1-ci praktika)
- Bioloji və ya fiziki şəraitin dəyişməsinin nəticələri, yaxud dinamik prosesin nəticəsi barədə proqnoz vermək

Planlaşdırmaq: Elmi suallara cavab tapmaq və ya fərziyyələri yoxlamaq üçün uyğun araşdırma və ya prosedurlar planlaşdırmaq; prosesləri əyani göstərmək üçün modellər qurmaq. Məsələn:

- Modellər hazırlamaq
- Araşdırmanın necə qurulacağı barədə qərar qəbul etmək (2-ci praktika)
- Problemi həll etmək üçün elmi prosedur prinsiplərinə əsaslanan plan hazırlamaq (2-ci praktika)

Təhlil etmək/Sintez etmək: Bir neçə müxtəlif amilin və ya əlaqəli anlayışların nəzərə alınmasını tələb edən suallara cavab vermək. Məsələn:

- Elmi problemin elementlərini müəyyən etmək və suala cavab vermək üçün onları birləşdirmək
- Suala cavab vermək üçün bir neçə qrafikdəki məlumatları birləşdirmək

- Sxemdən əldə edilən məlumatı elmi biliklərlə birlikdə tətbiq etmək

Nəticə çıxarmaq: Suallara və ya fərziyyələrə cavab verən düzgün nəticələr çıxarmaq. Məsələn:

- Müşahidələrə, dəlillərə və/və ya elmi anlayışlara əsaslanaraq etibarlı nəticələr çıxarmaq (4-cü praktika)
- Səbəb-nəticə əlaqələrini anlamaqla tədqiqat suallarına cavab vermək (4-cü praktika)

Qiymətləndirmək: Modelləri, araşdırmaların nəticələrini və alternativ izahları qiymətləndirmək. Məsələn:

- Alternativ proseslər və materiallar barədə qərar vermək üçün üstünlük və çatışmazlıqları ölçüb-biçmək
- Modelləri üstün və məhdud cəhətlərinə görə qiymətləndirmək
- Araşdırmaların nəticələrini, məlumatların irəli sürülən qənaətləri təsdiqləmək üçün yetərli olub-olmaması baxımından qiymətləndirmək (4-cü praktika)

Arqumentləşdirmək: İzah və nəticələrin inandırıcı olduğunu göstərmək üçün dəlillərdən və elmi anlayışdan istifadə etmək. Məsələn:

- Problemlərin həll yollarını müdafiə etmək
- Araşdırmalardan çıxarılan nəticələri eksperimental məlumatlarla təsdiqləmək (5-ci praktika)

Ümumiləşdirmək: Eksperimentin və ya verilmiş şəraitin çərçivəsindən kənara çıxan ümumi nəticələr çıxarmaq. Məsələn:

- Eksperimentin nəticələrini yeni situasiyalara tətbiq etmək (5-ci praktika)

İstinadlar

1 Hagop A. Yacoubian (2018). Scientific literacy for democratic decision-making. *International Journal of Science Education, 40*(3), 308–327. https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1420266

2 Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education, 4*(3), 275–288. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ884397.pdf

3 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science literacy: Concepts, contexts, and consequences* (C. E. Snow & K. A. Dibner, Eds.). Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/23595

4 Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and big ideas of science education.* Hatfield, England: Association for Science Education.

5 Reynolds, K. A., Aldrich, C. E. A., Bookbinder, A., Gallo, A., von Davier, M., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://timss2023.org/encyclopedia

6 Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. *Theory Into Practice, 41*(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2

7 Krathwohl, *A revision of Bloom's Taxonomy*.

8 Arnold, J. C., Mühling, A., & Kremer, K. (2021). Exploring core ideas of procedural understanding in scientific inquiry using educational data mining. *Research in Science & Technological Education, 41*(1), 372–392. https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1909552

9 National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas.* Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165

10 National Research Council, *A framework for K-12 science education.*

11 Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA, n.d.)

12 Department for Education. (2013). *National curriculum in England: Science programmes of study*. Retrieved October 10, 2024, from https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study

13 Krathwohl, *A revision of Bloom's Taxonomy*.

14 Krathwohl, *A revision of Bloom's Taxonomy*.

15 Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation, and the improvement of education. *Studies in Educational Evaluation, 31*(2–3), 102–113. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.004

16 Krathwohl, *A revision of Bloom's Taxonomy*.

17 Dunbar, K. N., & Klahr, D. (2012). Scientific thinking and reasoning. In K. J. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The Oxford handbook of thinking and reasoning* (pp. 701–718). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734689.013.0035

18 National Research Council, *A framework for K-12 science education*.

19 National Research Council, *A framework for K-12 science education*.

20 Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education, 25*(2), 177–196. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1

21 National Research Council, *A framework for K-12 science education*.

22 Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA, n.d.)

23 Department for Education. (2013). *National curriculum in England: Science programmes of study*. Retrieved October 10, 2024, from https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study

24 Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Fishbein, B., Foy, P., & Moncaleano, S. (2021). *Findings from the TIMSS 2019 problem solving and inquiry tasks.* Retrieved from https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/psi

25 *TIMSS 2027 guidelines for developing PSIs.* (2024). Unpublished manuscript. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

26 TIMSS & PIRLS International Study Center. (2019). *TIMSS 2019 environmental awareness results.* https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/TIMSS_2019_Environmental_Results.pdf

27 Reynolds, K. A. & Komakhidze, M. (2022). *TIMSS 2023 environmental attitudes and behaviors framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23-Environmental-Attitudes-and-Behaviors-Framework.pdf

28 Coyle, K. (2005). *Environmental literacy in America: What ten years of NEETF/Roper research and related studies say about environmental literacy in the US.* National Environmental Education & Training Foundation. https://eric.ed.gov/?id=ED522820

29 Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy: Its roots, evolution and directions in the 1990s.* ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education. https://eric.ed.gov/?id=ED348235

30 Frick, J., Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences, 37*(8), 1597–1613. https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.02.015

31 Thorn, C., & Bogner, F. X. (2018). How environmental values predict acquisition of different cognitive knowledge types with regard to forest conservation. *Sustainability, 10*(7), 2188. https://doi.org/10.3390/su10072188

32 Frick, Kaiser, & Wilson, *Environmental knowledge and conservation behavior*.

33 Hicks, C. C., Fitzsimmons, C., & Polunin, N. V. (2010). Interdisciplinarity in the environmental sciences: Barriers and frontiers. *Environmental Conservation, 37*(4), 464–477.

34 Bookbinder, A., Reynolds, K., Leng, D., Tyack, L., Khorramdel, L., & Bezirhan, U. (2025). *Environmental awareness in TIMSS 2023—Patterns in achievement, attitudes, behaviors, and contexts.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.qx7218

FƏSİL 3

TIMSS 2027 kontekstual çərçivə sənədi

Katherine A. Reynolds, Audrey Gallo, Deepthi Kodamala

Ümumi baxış

TIMSS şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətindəki tendensiyaları ölçməklə yanaşı, öyrənmənin baş verdiyi kontekstlər haqqında da mühüm məlumatlar toplayır. TIMSS-in əvvəlki dövrləri də daxil olmaqla təhsil sahəsində aparılan tədqiqatlar şagirdlərin ailə və sosial şəraiti, öyrənmə mühiti və şagird nailiyyəti arasında əhəmiyyətli əlaqələr olduğunu çoxdan nümayiş etdirir. Ümumilikdə, həm ölkələr arasında, həm də ölkələrin daxilində daha geniş öyrənmə imkanları, eləcə də həm evdə, həm də məktəbdə öyrənmə üçün daha əlverişli mühit riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə daha yüksək nailiyyətlə ardıcıl şəkildə əlaqəlidir.

TIMSS-in kontekst məlumatları riyaziyyat və təbiət elmləri təhsilinin təkmilləşdirilməsinə yönəlmiş tədqiqatlar üçün mühüm mənbədir. Bu məlumatlar TIMSS-in riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyət nəticələrini kontekst daxilində izah etmək və səciyyələndirmək üçün istifadə olunur, həmçinin təhsildə ədalətlilik və imkan bərabərliyi ilə bağlı məsələləri araşdırmağa imkan verir. Bəzi kontekst dəyişənləri aktuallığını qoruduğu üçün TIMSS-in bir çox dövründə toplanır, digər göstəricilər isə tədqiqat və təhsil siyasəti sahəsindəki maraqların zamanla dəyişməsini nəzərə almaq üçün hər dövrdə əlavə edilir və ya çıxarılır.

TIMSS 2027 kontekstual çərçivə sənədi TIMSS 2027-də toplanacaq kontekst məlumatlarının müxtəlif növlərini təsvir edir. TIMSS-in əvvəlki dövrlərində olduğu kimi, çərçivə sənədi şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətinə təsir göstərən beş sahəyə yönəlir: ev kontekstləri; məktəb kontekstləri; sinif kontekstləri; şagirdin xüsusiyyətləri, münasibətləri və davranışları; milli kontekstlər. Sənədin əvvəlində bu təsir mənbələri arasındakı əlaqələr müzakirə olunur, sonra isə hər sahə üzrə TIMSS 2027 kontekst sorğularına daxil edilmiş konkret mövzular ətraflı şərh edilir.

TIMSS 2027-də kontekst məlumatlarının toplanma mənbələri

TIMSS 2027-də kontekst məlumatları sorğular vasitəsilə əldə olunan kəmiyyət məlumatlarından, eləcə də iştirakçı ölkələrin Ensiklopediya fəsilləri vasitəsilə toplanan keyfiyyət məlumatlarından ibarətdir. Bu mənbələrin hər biri aşağıda təsvir olunur.

- **Şagird Sorğusu.** Bu sorğu IV və VIII sinif şagirdləri tərəfindən riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə qiymətləndirmədən sonra doldurulur. VIII sinif üçün sorğunun iki variantı nəzərdə tutulur: biri təbiət elmlərini inteqrasiya olunmuş fənn kimi öyrənən şagirdlər üçün, digəri isə təbiət elmlərini ayrı-ayrı fənlər (canlı həyat, biologiya, kimya, fizika və Yer elmləri) şəklində öyrənən şagirdlər üçün.
- **Ev Sorğusu** (ing. *Home Questionnaire*)**.** Bu sorğu TIMSS-də iştirak edən şagirdlərin valideynləri və ya onlara əsas qayğı göstərən şəxslər tərəfindən doldurulur. TIMSS-in əvvəlki dövrlərində Ev Sorğusu yalnız IV sinif şagirdlərinin valideynlərinə təqdim olunurdu; TIMSS 2027-də isə VIII sinif şagirdlərinin valideynləri üçün də sorğu nəzərdə tutulmuşdur.
- **Məktəb Sorğusu.** Bu sorğu iştirakçı məktəblərin hər birinin direktoru tərəfindən doldurulur.
- **Müəllim Sorğusu.** Bu sorğu şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri müəllimləri tərəfindən doldurulur. IV sinif şagirdlərinə adətən bir sinif müəllimi dərs deyir, VIII sinifdə isə riyaziyyat və təbiət elmləri ayrı-ayrı müəllimlər tərəfindən tədris olunur.
- **Kurikulum Sorğusu.** Bu sorğu hər iştirakçı ölkənin Milli Tədqiqat Koordinatoru (ing. *National Research Coordinator*, NRC) tərəfindən, zərurət olduqda kurikulum mütəxəssislərinin köməyi ilə doldurulur.

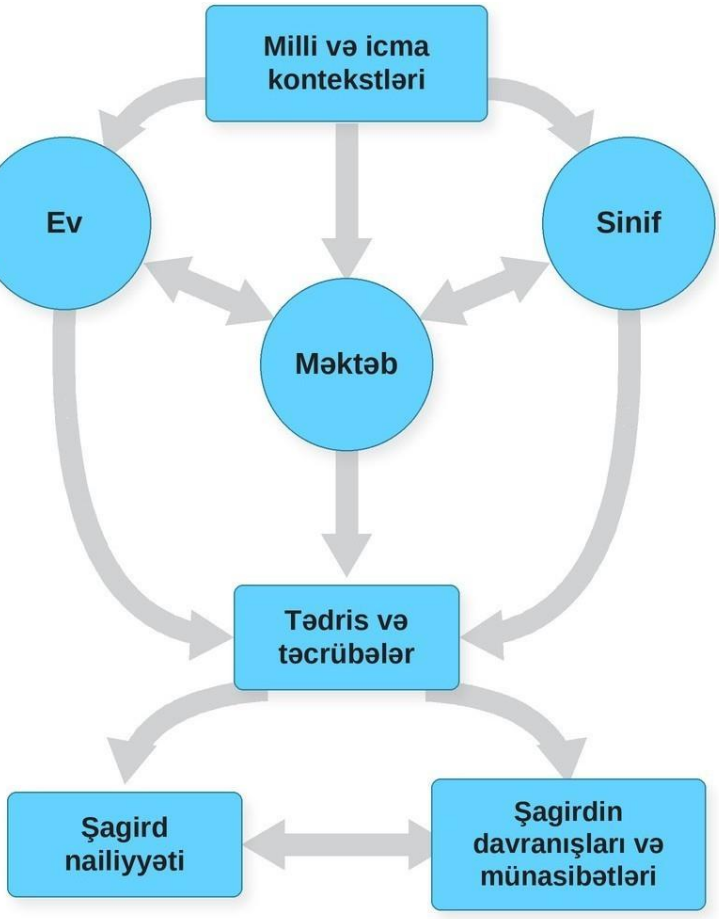
- **TIMSS 2027 Ensiklopediyasının fəsilləri.** Bu fəsillər Milli Tədqiqat Koordinatorları və ya iştirakçı ölkələrin digər nümayəndələri tərəfindən yazılır.

Şagird, Ev, Məktəb və Müəllim sorğuları IV və VIII siniflər üçün oxşar mövzuları əhatə edir, lakin bəzi mövzuların ibtidai və ümumi orta təhsil kontekstlərinə uyğunluğundan asılı olaraq sorğuların sinif variantlarında yalnız həmin sinfə aid suallar da ola bilər. Kurikulum Sorğusu IV və VIII siniflər üçün eyni olan ümumi suallarla yanaşı, sinfə və fənnə xas suallardan da ibarətdir. TIMSS 2027-də hansı sinif(lər) üzrə iştirak etməsindən asılı olmayaraq, bütün ölkələr Ensiklopediya fəsillərini vahid struktur əsasında hazırlayır.

Riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə şagirdlərin öyrənmə kontekstləri

Şagirdlərin akademik nailiyyəti, münasibətləri və davranışları onların təlim və şəxsi təcrübələri kontekstində dəyərləndirilməlidir. Şagirdin təcrübəsi ev, məktəb, icma və bütövlükdə cəmiyyət kontekstlərinin mürəkkəb qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Şəkil 1-də təqdim olunan öyrənmə kontekstləri, təhsilin effektivliyinin dinamik modelinə[1] bənzər şəkildə, şagirdlərin təhsil təcrübəsini və nəticələrini formalaşdıran müxtəlif amillər arasındakı mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələri əks etdirir. Şəkil determinist model təqdim etmək məqsədi daşımır; o, şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətinin təhsil təcrübəsinin və təhsil sistemlərinin digər cəhətləri ilə necə əlaqəli olduğunu düşünmək üçün faydalı struktur təqdim edir.

Şəkil 1. Şagirdlərin öyrənmə kontekstləri



Şəkil 1-in yuxarı hissəsində mərkəzdə məktəb təsvir olunmuşdur; məktəb ev, sinif, eləcə də daha geniş milli və icma kontekstlərinin təsiri ilə formalaşır. Şəklin aşağı hissəsində isə şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyəti ilə bu fənlərə dair davranış və münasibətləri arasındakı əlaqə göstərilir. Bu iki blok arasındakı ikitərəfli ox qarşılıqlı əlaqəni bildirir, yəni bu sahələrin bir-birinə təsir etdiyi ehtimal olunur. Bir

çox tədqiqat bu fikri təsdiqləsə də, təsirin dəqiq xarakteri (o cümlədən səbəb-nəticə əlaqəsinin üstünlük təşkil edən istiqaməti) məlum deyil və milli və ya mədəni kontekstlərdən asılı olaraq dəyişə bilər.[2,3]

Şagird nailiyyəti, davranışları və münasibətləri haqqında məlumatlar qiymətləndirmələr və şagirdlərin özləri barədə verdiyi məlumatlar vasitəsilə əldə olunur. Bu məlumatları kontekstdə şərh etmək üçün şagirdlərin məktəbdə aldığı təlim, eləcə də onların məktəbdə və məktəbdənkənar həyat təcrübəsi barədə məlumat toplamaq da vacibdir. Riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi şagirdlərdə bu fənlərə dair anlayış formalaşdırmağa yönəlir, lakin həm də onların bu fənlər barədə fikir və hisslərinə təsir edə və onları formalaşdıra bilər. Şagirdlərin birbaşa təlimdən kənar şəxsi təcrübələri də nailiyyətin, davranış və münasibətlərin inkişafında rol oynaya bilər.

Şagirdlərin təlimə cəlb olunması və həyat təcrübəsi onların vaxt keçirdiyi ev, məktəb və sinif məkanlarının birgə təsiri altında baş verir. Bu məkanların hər biri orada olan insanların (məsələn, valideynlərin, müəllimlərin və ya direktorların) xüsusiyyətlərindən, eləcə də daha geniş milli və icma kontekstlərindən qaynaqlanır.

TIMSS 2027 kontekstual çərçivə sənədi bu əlaqələr şəbəkəsini beş geniş iyerarxik sahədə ümumiləşdirir. Bu sahələr TIMSS 2027 çərçivəsində təqdim olunan sorğularda öz əksini tapır. Qeyd edək ki, Şəkil 1-də ayrıca göstərilən bəzi komponentlər bu müzakirədə birləşdirilmişdir. Beş sahə aşağıdakılardır:

- Milli kontekstlər
- Ev kontekstləri
- Məktəb kontekstləri
- Sinif kontekstlərii
- Şagirdin xüsusiyyətləri, münasibətləri və davranışları

Çərçivə sənədinin qalan hissəsində TIMSS 2027 kontekst sorğularında əhatə olunan və hər sahəyə aid olan mövzular ətraflı təsvir olunur. TIMSS 2027-də riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətin necə konseptuallaşdırıldığı haqqında məlumat TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri çərçivə sənədlərində verilmişdir.

Ev kontekstləri

Şagirdlərin evdəki öyrənmə şəraiti onların qeyri-formal öyrənmə təcrübəsinin bir hissəsidir və məktəb kontekstləri ilə qarşılıqlı təsirdə formal öyrənmə təcrübəsini də formalaşdırır. Şagirdlərin ev kontekstləri haqqında məlumat həm IV, həm də VIII sinif üzrə Şagird və Ev sorğuları vasitəsilə toplanır. Bu sorğulara daxil edilmiş mövzular Cədvəl 2-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 2. Ev kontekstləri: mövzular və alt mövzular

Mövzu	Alt mövzu	Sinif(lər)
Ev mühiti	Sosial-iqtisadi status və evdəki resurslar	IV və VIII siniflər
	Evdə danışılan dil(lər)	IV və VIII siniflər
	Ailənin uşağın təhsilində iştirakı*	IV və VIII siniflər
	Uşağın evdə rəqəmsal cihazlardan istifadəsi*	IV sinif
Erkən öyrənmə təcrübəsi	Erkən savad və hesab fəaliyyətləri	IV sinif
	Məktəbə başlarkən erkən savad və hesab bacarıqları	IV sinif

* TIMSS 2027-də ilk dəfə daxil edilən mövzu. Yeni olmayan mövzular üzrə suallar TIMSS-in əvvəlki dövrlərindəkindən fərqli ola bilər.

Ev mühiti

Sosial-iqtisadi status və evdəki resurslar

Sosial-iqtisadi statusun (SİS) şagirdlərin akademik nailiyyəti ilə ardıcıl əlaqə nümayiş etdirdiyi müəyyən edilmişdir.[4,5,6] TIMSS-in əvvəlki dövrlərində SİS və evdə mövcud olan resurslar riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətlə ən güclü əlaqəsi olan amillər sırasında davamlı olaraq yer almışdır.[7,8] Bu qanunauyğunluq

IEA tədqiqatlarında iştirak edən çoxsaylı ölkələrdə müşahidə olunur, son onilliklərdə isə sosial-iqtisadi vəziyyətlə bağlı akademik nailiyyət fərqləri daha da artmışdır.[9,10] SİS çox vaxt valideynlərin təhsil səviyyəsi və peşəsi kimi dolayı göstəricilər vasitəsilə ölçülür. SİS-in müxtəlif mədəniyyətlər üzrə ölçülməsində müəyyən çətinliklər olsa da, valideynlərin təhsili və peşəsi çoxsaylı sorğularda SİS göstəricisi kimi uğurla istifadə edilmişdir.[11] TIMSS 2027 bu göstəriciləri evdə mövcud olan müxtəlif öyrənmə resursları, məsələn, kitabların sayı, dərs hazırlamaq üçün sakit yer, internet və müxtəlif rəqəmsal cihazlara çıxış haqqında məlumatlarla tamamlayır. TIMSS 2027 evdəki resurslar haqqında məlumatı Şagird və Ev sorğularında toplayır.

Evdə danışılan dil(lər)

Uşaqların evdə məktəbin tədris dilində danışmamasının bir çox səbəbi ola bilər və bu səbəblər ölkə kontekstindən asılı olaraq fərqlənir. Məsələn, ölkədə bir neçə milli dil ola bilər və ya ölkədə tədris dilindən fərqli dildə danışan böyük immiqrant əhalisi yaşaya bilər. Riyaziyyat və ya təbiət elmlərini evdə əsasən danışılan dildən fərqli dildə öyrənmək şagirdlər üçün çətinlik yarada bilər, çünki onlar həm kurikulum anlayışlarını, həm də az tanış və ya tamamilə tanış olmayan dili eyni vaxtda mənimsəməli olurlar. [12,13] TIMSS-in əvvəlki dövrlərinin nəticələri göstərir ki, qiymətləndirmənin dilinə ən azı müəyyən dərəcədə bələd olmaq daha yüksək nailiyyətlə əlaqəlidir, lakin evdə həmişə qiymətləndirmənin dilində danışmaq mütləq ən yüksək nailiyyətlə əlaqəli olmur.[14] TIMSS 2027 şagirdlərin evdə danışdığı dil(lər) haqqında məlumatı Şagird və Ev sorğularında toplayır.

Ailənin uşağın təhsilində iştirakı

Valideynlər və ailələr uşaqların təhsilinə müxtəlif yollarla töhfə verə bilər: bu iştirak sadə maraqdan (məsələn, məktəbdə günün necə keçdiyini soruşmaq) daha fəal köməyə (məsələn, dərs hazırlığına kömək etmək) qədər dəyişir. Valideynlərin və ailələrin məktəblə əlaqəsi də müxtəlif səviyyələrdə olur,[15] ailələrin məktəb həyatında iştirakı ilə bağlı gözləntilər və imkanlar isə ölkələr arasında xeyli fərqlənir.

Valideynlərin və ailələrin uşaqlarının məktəbi barədə təsəvvürlərinə bir çox amil təsir göstərə bilər, məsələn, məktəbin akademik irəliləyiş haqqında nə dərəcədə yaxşı məlumat verməsi və ya müxtəlif mənşəli ailələrə hörmətlə yanaşması.[16] TIMSS 2027 ailənin uşağın təhsilində iştirakı haqqında məlumatı Şagird və Ev sorğularında, valideynlərin uşaqlarının məktəbi barədə təsəvvürləri haqqında məlumatı isə Ev Sorğusunda toplayır.

Uşağın evdə rəqəmsal cihazlardan istifadəsi

Rəqəmsal cihazların əlçatanlığı artdıqca ekran qarşısında keçirilən vaxtın uşaqlara təsiri ilə bağlı narahatlıqlar da artmışdır. Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, ekran qarşısında uzun müddət vaxt keçirmək akademik nəticələrin, eləcə də uşaqların rifahı ilə bağlı digər göstəricilərin aşağı olması ilə əlaqəlidir.[17] Bununla belə, ekran vaxtı ilə akademik nəticələr arasındakı əlaqənin ailənin sosial-iqtisadi statusundan asılı olaraq dəyişdiyinə dair müəyyən dəlillər də mövcuddur.[18] TIMSS 2027 IV sinif şagirdlərinin valideynlərinin evdə rəqəmsal cihazlardan istifadə vaxtına dair qaydalar müəyyən edib-etmədiyi barədə məlumatı Ev Sorğusunda toplayır.

Erkən öyrənmə təcrübəsi

Erkən savad və hesab fəaliyyətləri

Erkən uşaqlıq dövründəki öyrənmə fəaliyyətlərinin şagirdlərin təhsil nəticələri ilə müsbət əlaqəsi tez-tez vurğulanır.[19,20,21] Evdə aparılan erkən hesab fəaliyyətləri sonrakı riyaziyyat nəticələri və şagirdlərin riyaziyyat üzrə öz bacarığına inamı ilə əlaqəli ola bilər.[22] Uşaqların erkən hesab fəaliyyətlərinə cəlb olunması onların riyaziyyata marağı və hesab bacarıqlarının inkişafı ilə də bağlı ola bilər.[23,24] TIMSS-in əvvəlki dövrlərinin məlumatları göstərir ki, müxtəlif ölkələrdə bir çox valideyn uşaqları ilə erkən savad və hesab fəaliyyətləri apardığını bildirir və bu, riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətlə müsbət əlaqəlidir.[25]

TIMSS 2027 erkən savad və hesab fəaliyyətləri haqqında məlumatı IV sinif üzrə Ev Sorğusunda toplayır.

Məktəbə başlarkən erkən savad və hesab bacarıqları

İbtidai məktəbə əsas savad və hesab bacarıqları ilə gələn şagirdlər bu bacarıqlara malik olmayan şagirdlərlə müqayisədə ibtidai təhsil üçün daha möhkəm təmələ malik olurlar. TIMSS-in əvvəlki dövrlərinin məlumatlarının təhlili göstərir ki, ibtidai məktəbə başlarkən erkən savad və hesab tapşırıqlarını yerinə yetirə bilən şagirdlərin nailiyyəti daha yüksək olur.[26] Erkən savad bacarıqları xüsusilə vacib ola bilər, çünki riyaziyyat suallarının bir çoxunu və təbiət elmləri suallarının əksəriyyətini anlamaq üçün oxu bacarıqları tələb olunur.[27] TIMSS 2027 IV sinif şagirdlərinin ibtidai məktəbə başlamazdan əvvəlki erkən savad və hesab bacarıqları haqqında məlumatı Ev Sorğusunda toplayır.

Məktəb kontekstləri

Formal təlimi həyata keçirən qurum kimi məktəblər şagirdlərin təhsil təcrübəsində mühüm rol oynayır. Şagirdlərin məktəb kontekstləri haqqında məlumat həm IV, həm də VIII sinif üzrə Məktəb, Müəllim və Ev sorğuları vasitəsilə toplanır. Bu sorğulara daxil edilmiş mövzular Cədvəl 3-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 3. Məktəb kontekstləri: mövzular və alt mövzular

Mövzu	Alt mövzu	Sinif(lər)
Məktəbin xüsusiyyətləri və şagird kontingentinin tərkibi	Məktəbin coğrafi yerləşməsi	IV və VIII siniflər
	Şagird kontingentinin sosial-iqtisadi mənşəyi	IV və VIII siniflər
	Şagird kontingentinin danışdığı dil	IV və VIII siniflər
	Məktəbə hazırlıq	IV sinif
Məktəb iqlimi	Məktəbdə təhlükəsizlik	IV və VIII siniflər
	Məktəbin akademik müvəffəqiyyətə verdiyi önəm	IV və VIII siniflər
	Məktəbin şagird ailələri ilə əməkdaşlığı*	IV və VIII siniflər
	Müəllimlərin işdən məmnunluğu və qarşılaşdıqları çətinliklər	IV və VIII siniflər
	Riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi üçün resurslar	IV və VIII siniflər
	Məktəbin ekoloji davamlılığa verdiyi önəm	IV və VIII siniflər
Məktəb resursları və texnologiya	Kompüter və internetin mövcudluğu	IV və VIII siniflər
	Texnologiyadan istifadəyə dair qaydalar*	IV və VIII siniflər
Direktorun xüsusiyyətləri	İxtisas və iş stajı	IV və VIII siniflər
	Liderlik təcrübələri*	IV və VIII siniflər

* TIMSS 2027-də ilk dəfə daxil edilən mövzu. Yeni olmayan mövzular üzrə suallar TIMSS-in əvvəlki dövrlərindəkindən fərqli ola bilər.

Məktəbin xüsusiyyətləri və şagird kontingentinin tərkibi

Məktəbin coğrafi yerləşməsi

Məktəblər müxtəlif coğrafi ərazilərdə (məsələn, şəhər, şəhərətrafı, kənd) yerləşir. Məktəbin yerləşdiyi ərazi ilə şagirdlərin akademik nailiyyəti arasındakı əlaqə barədə bütün ölkələr üçün keçərli ümumi nəticələr çıxarmaq mümkün deyil, lakin bu göstərici şagirdlərin məktəb təcrübəsini səciyyələndirən məlumat verir. TIMSS 2027 məktəblərin coğrafi yerləşməsi haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Şagird kontingentinin sosial-iqtisadi mənşəyi

ABŞ-da Coleman hesabatı[28] dərc olunduqdan sonra məktəblərin sosial-iqtisadi tərkibinin ayrı-ayrı şagirdlərin nailiyyəti ilə necə əlaqəli olduğuna davamlı maraq yaranmışdır.[29,30,31] Məktəblərin sosial-iqtisadi tərkibi ilə nailiyyət arasındakı bu əlaqə ölkələr üzrə eyni olmaya bilər və şagirdlərin qabiliyyətə görə müxtəlif təhsil axınlarına bölünməsi (ing. *tracking*) kimi ölkə səviyyəsindəki amillərdən təsirlənə bilər.[32] Məktəblər arasında sosial-iqtisadi seqreqasiyanı və ya inteqrasiyanı təşviq edən mexanizmlər (məsələn, məktəb seçimi siyasəti[33]), eləcə də bunun məktəblərə təsirini şərtləndirən amillər (məsələn, vəsait cəlbetmə təcrübəsi və ya yüksək ixtisaslı müəllimlərə çıxış), çox güman ki, ölkədən ölkəyə fərqlənir.[34,35] TIMSS 2027 məktəblərin sosial-iqtisadi tərkibi haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Şagird kontingentinin danışdığı dil

Məktəblər dil müxtəlifliyinə görə fərqlənir və bu müxtəliflik ölkəyə xas bir çox kontekstual amildən asılıdır. Məsələn, ölkədə böyük immiqrant əhalisi ola bilər və ya təhsilin ikinci dildə aparılması geniş yayılmış təcrübə ola bilər. TIMSS 2027 məktəblərdə tədris dili ana dili olan şagirdlərin faizi haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Məktəbə hazırlıq

İbtidai məktəbin birinci sinfinə müəyyən savad və hesab bacarıqları ilə gələn şagirdlər riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə formal təhsil üçün daha möhkəm təmələ malik olurlar. Şagirdlərin daha böyük hissəsinin ibtidai təhsilə bu bacarıqlar olmadan başladığı məktəblər onların sinif səviyyəsinə uyğun təlimə səmərəli şəkildə qoşulmasını təmin etmək üçün əlavə resurs sərf etməli ola bilər. TIMSS 2027 məktəbə əsas savad və hesab bacarıqları ilə daxil olan şagirdlərin faizi haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Məktəb iqlimi

Məktəbdə təhlükəsizlik

Məktəbdə təhlükəsizlik bir çox ölkədə şagird nailiyyəti ilə əlaqəli mühüm dəyişən və məktəb iqliminin vacib amilidir.[36,37] Ayrı-ayrı şagird və müəllimlərə hörmət, eləcə də təhlükəsiz və nizamlı mühit daha yüksək şagird nailiyyəti ilə əlaqəlidir.[38,39] Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, qaydaların aydın olduğu və ədalətlə tətbiq edildiyi məktəblərdə intizam və təhlükəsizlik adətən daha yüksək səviyyədə olur.[40] TIMSS 2027 məktəbdə təhlükəsizlik haqqında məlumatı Müəllim və Məktəb sorğularında toplayır.

Məktəbin akademik müvəffəqiyyətə verdiyi önəm

Tədris, öyrənmə və bu prosesləri əhatə edən təşkilati mədəniyyət məktəb iqliminin formalaşmasında mühüm rol oynayır.[41] Məktəbdə akademik optimizm atmosferi və akademik müvəffəqiyyətə dair yüksək gözləntilər məktəbin uğuruna töhfə verə bilər.[42,43] Belə atmosfer təhsilə ümumi önəm verilməsini, akademik nəticələrin yüksəldilməsində kollektiv effektivliyə inamı, eləcə də məktəb əməkdaşları, şagirdlər və valideynlər arasında etimadı əhatə edir.[44,45] TIMSS 2027 məktəbin akademik müvəffəqiyyətə verdiyi önəm haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Məktəbin şagird ailələri ilə əməkdaşlığı

Məktəblər şagird ailələri ilə müxtəlif yollarla, o cümlədən müntəzəm ünsiyyət (məsələn, bülletenlər və ya elektron məktublar) vasitəsilə, eləcə də akademik və ya icmanı birləşdirən tədbirlər təşkil etməklə əməkdaşlıq edə bilər. Məktəblərin ailələrin iştirakını təşviq etmə üsulları ölkə kontekstindən asılı olaraq fərqlənə bilər. TIMSS 2027 məktəblərin şagird ailələri ilə necə əməkdaşlıq etdiyi haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Müəllimlərin işdən məmnunluğu və qarşılaşdıqları çətinliklər

Müəllimlərin işdən məmnunluğu ixtisaslı müəllimlərin məktəbdə saxlanılması və tədrisin keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün vacibdir.[46,47] Müəllimlər, həmçinin, sinifdə şagird sayının çox olması, dərsə hazırlıq üçün vaxt çatışmazlığı və kurikulumun tez-tez dəyişməsi kimi tədrisə mənfi təsir göstərən çətinliklərlə üzləşə bilərlər. TIMSS 2027 müəllimlərin işdən məmnunluğu və qarşılaşdıqları çətinliklər haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi üçün resurslar

Münasib şərait və kifayət qədər tədris resursları məktəbdə əlverişli öyrənmə mühitinin qorunması üçün vacibdir.[48] Resursların "kifayət qədər" olması nisbi anlayış olsa da, məktəb resurslarının təminatı və keyfiyyətinin, xüsusilə gəlir səviyyəsi aşağı olan ölkələrdə, keyfiyyətli tədris üçün həlledici əhəmiyyət daşıdığı müəyyən edilmişdir.[49,50] TIMSS məktəb resurslarını həm ümumi, həm də fənnə xas resurslar kimi nəzərdən keçirir: məktəb binası, tədris sahələri və ya materialları kimi ümumi resurslarla yanaşı, riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisinə xas resurslar haqqında da məlumat toplanır. Fənnə xas resurslara riyaziyyat və ya təbiət elmləri üzrə xüsusi hazırlığı olan müəllimlər, kitabxanadakı müvafiq riyaziyyat və təbiət elmləri resursları, eləcə də təbiət elmləri üzrə praktik eksperiment və ya araşdırmaların aparılması üçün

materiallar aiddir. TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi üçün məktəb resursları haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Məktəbin ekoloji davamlılığa verdiyi önəm

Ehtimal olunur ki, məktəblər şəxsiyyətin formalaşdığı mühit kimi uşaq və yeniyetmələrin ətraf mühitə münasibətinə və davranışlarına təsir göstərir.[51,52] Ortaq baxış və davamlılıq təhsilinə bütün məktəbi əhatə edən yanaşma müəllimlərə aydın istiqamət verə və davamlılığın təhsil proseslərinə inteqrasiyası üçün əməkdaşlığı təşviq edə bilər.[53,54,55] Məktəb təcrübələri davamlılıq prinsiplərinin gündəlik həyatda tətbiqinə nümunə göstərməklə şagirdlər üçün davamlı davranış modeli rolunu oynaya, həmçinin onlara ekoloji cəhətdən məsuliyyətli fəaliyyətlərdə iştirak imkanı yarada bilər. Davamlılıq prinsiplərinin məktəbin gündəlik təcrübəsinə inteqrasiyası şagirdlərdə ekoloji davamlılığa yönəlmiş münasibət və davranışların təşviqi yollarından biri kimi qəbul edilə bilər.[56,57] TIMSS 2027 məktəblərin ekoloji davamlılığı təşviq edən fəaliyyətləri hansı tezliklə həyata keçirdiyi, eləcə də şagirdlərin məktəbdə ekoloji cəhətdən məsuliyyətli fəaliyyətlərdə iştirak imkanının olub-olmaması haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Məktəb resursları və texnologiya

Kompüter və internetin mövcudluğu

Məktəblərdə kompüter və internetdən istifadənin genişlənməsi tədris və öyrənmə üçün yeni imkanlar yaratmaqla yanaşı, əlçatanlıq, tətbiq və düzgün istifadə ilə bağlı çətinliklər də doğurmuşdur.[58] Məktəblər şagirdlərin istifadəsi üçün kompüterlərin mövcudluğuna görə fərqlənir: bəzi məktəblər şagirdləri fərdi cihazlarla təmin edir, digərlərində isə daha ənənəvi kompüter otaqları olur. TIMSS 2027 şagirdlərin kompüterlərə çıxış növləri, eləcə də şagird və müəllimlərin internetə çıxışı haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Texnologiyadan istifadəyə dair qaydalar

Texnologiyadan istifadə ilə bağlı məktəb səviyyəsində müəyyən edilən prioritetlər və qaydalar müəllim və şagirdlərin texnologiyadan istifadəsinə təsir göstərmək məqsədi daşıyır.[59] Generativ süni intellekt kimi texnologiyaların sürətlə inkişafı fonunda bu texnologiyalardan istifadəyə dair məktəb siyasəti onların tədris və öyrənmə prosesinə inteqrasiyasını istiqamətləndirməyə yönələ bilər. Eynilə, mobil telefonlar şagirdlərin diqqətinin yayınması kimi çətinliklər yaratsa da, öyrənmə üçün potensial imkanlar da yarada bilər.[60] TIMSS 2027 süni intellektdən (şagird və müəllimlər tərəfindən) istifadəyə və şagirdlərin məktəbdə şəxsi mobil telefonlara çıxışına dair məktəb siyasəti haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Direktor məlumatları

İxtisas və iş stajı

Direktorlar məktəb əməkdaşlarına, şagirdlərə və məktəb mühitinə rəhbərlik edir, məktəbdə lider rolunu oynayırlar. Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, direktorun güclü liderliyi müsbət məktəb iqlimi və müəllimlər arasında etimad vasitəsilə kollektiv effektivliyə inam atmosferi yaradaraq şagird nailiyyətinin yüksəlməsinə kömək edə bilər.[61,62] TIMSS 2027 direktorların iş stajı və məktəb rəhbərliyi sahəsindəki ixtisası haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Liderlik təcrübələri

Direktorlar məktəbin tədris lideri kimi çıxış edir və tədris liderliyini müxtəlif təcrübələr vasitəsilə nümayiş etdirə bilərlər. Məsələn, ailələr və müəllimlərlə tərəfdaşlığa əsaslanan birgə liderlik müəllimlərlə ailələr arasında ünsiyyətin təşviqini, eləcə də direktorun ümumməktəb tədbirlərində, valideyn-müəllim görüşlərində və digər fəaliyyətlərdə iştirakını əhatə edir.[63] TIMSS 2027 direktorların liderlik təcrübələri haqqında məlumatı Məktəb Sorğusunda toplayır.

Sinif kontekstləri

Şagirdlər oxuduqları məktəblərdə siniflərə bölünürlər. Sinif kontekstləri şagirdlərin öyrənmə təcrübəsini formalaşdıraraq onların nailiyyətinə töhfə verir. Sinif səviyyəsində mühüm amillərə müəllimin xüsusiyyətləri, tədris metodları, texnologiyaya çıxış və sinif iqlimi aiddir. Şagirdlərin sinif kontekstləri haqqında məlumat həm IV, həm də VIII sinif üzrə Müəllim və Şagird sorğuları vasitəsilə toplanır. Bu sorğulara daxil edilmiş mövzular Cədvəl 4-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 4. Sinif kontekstləri: mövzular və alt mövzular

Mövzu	Alt mövzu	Sinif(lər)
Müəllimin xüsusiyyətləri və ixtisası	Demoqrafik məlumatlar	IV və VIII siniflər
	Peşə hazırlığı və iş təcrübəsi	IV və VIII siniflər
	Müəllimlərin tədrisdə qarşılaşdıqları çətinliklər	IV və VIII siniflər
Riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi	Tədris vaxtı	IV və VIII siniflər
	Tədris strategiyaları	IV və VIII siniflər
	Eksperimentlərin və araşdırmaya əsaslanan fəaliyyətlərin tezliyi	IV və VIII siniflər
	Ekoloji davamlılığa verilən önəm	IV və VIII siniflər
	TIMSS riyaziyyat və təbiət elmləri mövzularının tədris olunması	IV və VIII siniflər
	Ev tapşırığı	IV və VIII siniflər
İnformasiya texnologiyaları	Tədris zamanı kompüterdən istifadə	IV və VIII siniflər
	Generativ süni intellekt vasitələrindən istifadə*	IV və VIII siniflər
Sinif iqlimi və tədrisin keyfiyyəti	Tədrisin aydınlığı və dəstəkləyici sinif mühiti	IV və VIII siniflər
	İdraki fəallaşdırma	IV və VIII siniflər
	Sinifdə intizam pozuntuları	IV və VIII siniflər
	Tədrisi məhdudlaşdıran amillər	IV və VIII siniflər

* TIMSS 2027-də ilk dəfə daxil edilən mövzu. Yeni olmayan mövzular üzrə suallar TIMSS-in əvvəlki dövrlərindəkindən fərqli ola bilər.

Müəllimin xüsusiyyətləri və ixtisası

Demoqrafik məlumatlar

TIMSS 2027 müəllimlərin əsas demoqrafik göstəriciləri (yaş, cins) haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Peşə hazırlığı və iş təcrübəsi

Müəllimin keyfiyyətli peşə hazırlığı səmərəli tədris üçün həlledici əhəmiyyət daşıyır və digər dəyişənlərlə şagird nailiyyəti arasındakı əlaqənin gücünə təsir edən amil (moderator) rolunu oynaya bilər.[64,65] Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, müəllimlərin fənn bilikləri onların pedaqoji bacarıqları ilə birlikdə şagird nailiyyəti ilə müsbət əlaqəlidir.[66] Pedaqoji təcrübə də müəllimin inkişafı üçün, xüsusilə tədrisin ilk illərində vacibdir.[67,68] Müəllim hazırlığı və ixtisaslaşma tələbləri ölkələr üzrə fərqlənir: IV sinif şagirdlərinə çox vaxt ümumi profilli sinif müəllimləri dərs deyirsə, VIII sinif şagirdlərinə əsasən fənn müəllimləri dərs deyir.[69] TIMSS 2027 müəllimlərin peşə hazırlığı və iş təcrübəsi haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Müəllimlərin tədrisdə qarşılaşdıqları çətinliklər

Müəllimlər riyaziyyat və təbiət elmlərini tədris edərkən müxtəlif bilik və bacarıqlardan istifadə edir və bu zaman müxtəlif dərəcədə çətinliklərlə üzləşirlər. Pedaqoji məzmun biliyi (ing. *pedagogical content knowledge*, PCK) bu keyfiyyətləri səciyyələndirmək üçün faydalı anlayışdır: anlayışın bir çox variantı olsa da, o, ümumilikdə müəllimin tədris etdiyi fənnə dair biliklərini, eləcə də həmin fənn üzrə şagird öyrənməsini təşviq edən səmərəli təcrübələri əhatə edir.[70] TIMSS 2027 müəllimlərin tədrisdə PCK-nın müxtəlif aspektlərini tətbiq edərkən qarşılaşdıqları çətinliklər haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Riyaziyyat və təbiət elmlərinin tədrisi

Tədris vaxtı

Riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə tədris vaxtı kurikulumun həyata keçirilməsinin mühüm aspektidir. Tədris vaxtının artması adətən şagird nailiyyəti ilə müsbət əlaqəli olur, lakin bu əlaqə tədris vaxtından nə dərəcədə səmərəli istifadə olunmasından asılıdır.[71,72] Başqa sözlə, tədris vaxtının artması daha yüksək ixtisaslı müəllimlərdən dərs alan şagirdlərin nailiyyətinə, çox güman ki, daha böyük təsir göstərir. [73] TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə tədris vaxtı haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Tədris strategiyaları

Müəllimlərin tədris strategiyaları həm beynəlxalq miqyasda, həm də ölkələrin daxilində fərqlənir.[74] Səmərəli riyaziyyat tədrisi şagirdlərdən cavablarını izah etməyi və ya riyazi prosedurları məqsədyönlü şəkildə məşq etməyi tələb etmək kimi təcrübələri əhatə edə bilər.[75,76] Riyaziyyat tədrisinin tamamilə əzbərləməyə həsr olunmamalı olduğu barədə ümumi razılıq olsa da, əsas riyazi faktların avtomatik şəkildə xatırlanması (yəni, hesablama aparmadan məsələyə sürətlə cavab verə bilmək[77]) şagirdlərə daha mürəkkəb riyazi materialı mənimsəməkdə kömək edir.[78] Praktik fəaliyyətlər və eksperimentlər şagirdlərin təbiət elmlərini anlamasına kömək edə bilər, lakin tədqiqatlar göstərir ki, bu fəaliyyətlər lazımi dəstək və istiqamətləndirmə ilə müşayiət olunmalıdır.[79,80] TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə tədris strategiyaları haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Eksperimentlərin və araşdırmaya əsaslanan fəaliyyətlərin tezliyi

Şagirdlərin araşdırma fəaliyyəti təbiət elmləri təhsilinin mühüm komponentidir, lakin onun akademik nailiyyətlə əlaqəsi mürəkkəbdir.[81] Eksperiment və ya araşdırmaların daha tez-tez aparılması mütləq təbiət elmləri üzrə daha yüksək nailiyyətlə əlaqəli olmur.[82] Araşdırmaya əsaslanan fəaliyyətlərin keyfiyyəti daha vacib ola bilər: yüksək keyfiyyətli araşdırma fəaliyyətləri şagirdlərdən tədqiqat sualları və ya fərziyyələr formalaşdırmağı, modellər və izahlar yaratmağı, araşdırmanın nəticələrini səmərəli şəkildə təqdim etməyi tələb edə bilər.[83] TIMSS 2027 eksperimentlər və təbiət elmləri üzrə araşdırma fəaliyyəti haqqında məlumatı Şagird və Müəllim sorğularında toplayır.

Ekoloji davamlılığa verilən önəm

Tədqiqatlar göstərir ki, ekoloji davamlılıq mövzularının keyfiyyətli tədrisində tədris metodlarının səmərəliliyi fərqlidir. Daha fəal və interaktiv tədris metodları (məsələn, sinif müzakirələri, tədqiqat layihələri, təbiətə ekskursiyalar) ilə öyrənən şagirdlər ekoloji problemlər barədə daha məlumatlı ola, ekoloji məsələlərə daha müsbət münasibət bəsləyə və ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışı daha tez-tez nümayiş etdirə bilərlər.[84] Davamlı inkişaf naminə təhsili təşviq edən səmərəli tədris davamlılığın bir-biri ilə bağlı aspektlərini (yəni, ekoloji, sosial və iqtisadi) nəzərə alır və şagirdləri real həyat problemlərinin həllinə yönəlmiş fəaliyyətlərə cəlb edir.[85] TIMSS 2027 müəllimlərin ekologiya və davamlılıq mövzularını tədris edərkən müxtəlif strategiyalardan hansı tezliklə istifadə etdiyi haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

TIMSS riyaziyyat və təbiət elmləri mövzularının tədris olunması

"Öyrənmə imkanı" anlayışı şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə müəyyən mövzularla tanış olub-olmamasını ifadə edir; qiymətləndirmənin məzmunu onlara tədris olunmayıbsa, şagirdlər daha zəif nəticə göstərə bilərlər.[86] Öyrənmə imkanı şagirdlərin kurikulumu necə mənimsədiyi barədə tam təsəvvür yaratmasa da,[87] şagird nailiyyətindəki fərqlərin bir hissəsini izah edə bilər. TIMSS 2027 qiymətləndirməyə daxil edilmiş riyaziyyat və təbiət elmləri mövzularının şagirdlərə tədris olunub-olunmaması haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Ev tapşırığı

Riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə ev tapşırıqlarının verilməsi həm ölkələrin daxilində, həm də ölkələr arasında fərqlənir. Ev tapşırığına sərf olunan vaxt, verilən ev tapşırığının növü və şagird nailiyyəti arasındakı əlaqə birmənalı deyil və konkret ölkənin kontekstindən və siyasətindən asılı olaraq dəyişə bilər.[88,89] Müəllimlər ev tapşırığını müxtəlif məqsədlərlə, o cümlədən sinifdə öyrədilən bacarıqları

möhkəmləndirmək və ya növbəti dərslərin mövzuları ilə əvvəlcədən tanış etmək üçün verə bilərlər.[90] TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə ev tapşırıqlarının məqsədləri haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

İnformasiya texnologiyaları

Tədris zamanı kompüterdən istifadə

Məktəb və siniflər həm ölkələrin daxilində, həm də ölkələr arasında kompüter və planşet kimi cihazlara çıxış baxımından fərqlənir, lakin rəqəmsal cihazlardan sinifdə istifadə zamanla, xüsusilə COVID-19 pandemiyasından sonra artmışdır. TIMSS-in 2015, 2019 və 2023-cü il dövrlərinin məlumatları göstərir ki, riyaziyyat və təbiət elmləri müəllimlərinin bildirdiyinə görə tədris zamanı rəqəmsal cihazlara çıxışı olan şagirdlərin faizi davamlı olaraq artır. Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, qeydlərin kompüterdə aparılması kimi sinif fəaliyyətləri bu fəaliyyətlərin kağız üzərində yerinə yetirilməsi ilə müqayisədə daha aşağı nailiyyətlə əlaqəlidir.[91] Bu sahədəki tədqiqatların çoxu universitet tələbələrinə yönəlsə də, kiçik yaşlı şagirdlərdə də qeydlərin kağız üzərində aparılmasının təbiət elmləri üzrə konseptual anlamanın yaxşılaşması ilə əlaqəli olduğuna dair müəyyən dəlillər mövcuddur.[92] TIMSS 2027 gündəlik sinif fəaliyyətlərində şagirdlərin daha çox kompüterdən, yoxsa kağız və qələmdən istifadə etməsi haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Generativ süni intellekt vasitələrindən istifadə

Generativ süni intellekt sürətlə inkişaf edən sahədir və onun riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə şagird öyrənməsinə təsiri barədə qəti fikir söyləmək hələlik mümkün deyil. Bununla belə, müəllimlərin süni intellektdən müxtəlif məqsədlərlə istifadə etdiyinə dair dəlillər mövcuddur.[93,94] TIMSS 2027 müəllimlərin tədrislə bağlı fəaliyyətlərdə generativ süni intellektdən istifadəsi haqqında məlumatı Müəllim Sorğusunda toplayır.

Sinif iqlimi və tədrisin keyfiyyəti

Tədrisin aydınlığı və dəstəkləyici sinif mühiti

Tədrisin aydınlığı və dəstəkləyici sinif mühiti şagirdlərin müəllimin tədris strategiyalarını necə qavradığını əks etdirən iki anlayışdır və tədrisin keyfiyyətinin mühüm komponentləri hesab olunur. Tədrisin aydınlığı yüksək olan müəllimlər məzmunu sadə və anlaşıqlı şəkildə izah edir, şagirdlərin anlama səviyyəsini səmərəli şəkildə izləyir və zərurət olduqda müxtəlif pedaqoji üsullardan istifadə edirlər.[95,96] Dəstəkləyici sinif mühiti yaradan müəllimlər, məsələn, faydalı rəy verir, şagirdlərin suallarını aydın cavablandırır və çətinlik çəkən şagirdləri ruhlandırırlar.[97] TIMSS-in əvvəlki dövrlərinin məlumatlarından istifadə edilən bir sıra tədqiqatlar tədrisin aydınlığı ilə şagird nailiyyəti arasında müsbət əlaqə aşkar etmişdir.[98,99,100] Dəstəkləyici sinif iqlimi ilə şagird nailiyyəti arasında müsbət əlaqənin olduğuna dair də müəyyən dəlillər mövcuddur.[101] TIMSS 2027 şagirdlərin tədrisin aydınlığı və dəstəkləyici sinif iqlimi barədə təsəvvürləri haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

İdraki fəallaşdırma

İdraki fəallaşdırma tədrisin keyfiyyətinin digər mühüm komponentidir və riyaziyyat və ya təbiət elmləri dərslərində şagirdlərin qarşısına münasib çətinlikdə tələblərin nə dərəcədə qoyulduğunu ifadə edir.[102] Bu tələblərə suallara verilən cavabları izah etmək, bilikləri yeni situasiyalarda istifadə etmək və gündəlik problemləri həll etmək üçün riyaziyyat və ya təbiət elmləri biliklərini tətbiq etmək kimi fəaliyyətlər aid ola bilər. TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri dərslərində yüksək səviyyəli düşünmə tələb edən fəaliyyətlərin tezliyi haqqında məlumatı Şagird və Müəllim sorğularında toplayır.

Sinifdə intizam pozuntuları

Sinifdə intizam pozuntuları şagird öyrənməsinə zərər verə bilər, çünki kurikulum məzmununa ayrılan vaxtı azaldır və sinif iqliminə mənfi təsir göstərir. Sinfin idarə olunması tədrisin keyfiyyətinin mühüm komponentidir və müəllimlərin şagird öyrənməsini təşviq etmək, intizamı pozan davranışın qarşısını almaq üçün tətbiq etdiyi qeyri-tədris prosedurlarını ifadə edir.[103,104] Sinfin idarə olunması, intizamı pozan davranış

və şagird nailiyyəti arasında birbaşa əlaqə müəyyən etmək çətindir, lakin bəzi tədqiqatlar göstərir ki, sinfin səmərəli idarə olunması şagird nailiyyəti ilə müsbət əlaqəlidir.[105,106,107] TIMSS 2027 şagirdlərin sinifdə intizam pozuntuları və sinfin idarə olunması barədə təsəvvürləri haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Tədrisi məhdudlaşdıran amillər

Sinifdə riyaziyyat və ya təbiət elmləri tədrisinin səmərəliliyini məhdudlaşdıra bilən müxtəlif məktəblə və şagirdlə bağlı amillər mövcuddur. Məktəblə bağlı amillərə həddən artıq çox şagirdə dərs deməyin tələb olunması, dərsə hazırlıq üçün vaxt çatışmazlığı və ya kurikulumun tez-tez dəyişməsi aiddir. Şagirdlə bağlı amillər isə birbaşa akademik hazırlıqla (məsələn, ilkin bilik və ya bacarıqların çatışmazlığı), rifahla (məsələn, kifayət qədər qidalanmama və ya tez-tez dərs buraxma) və ya sinifdəki davranışla (məsələn, diqqətin yayınması və ya dərsin pozulması) bağlı ola bilər. Bu amillər yalnız müəllimlərin səmərəli tədris imkanlarını məhdudlaşdırmır, həm də şagird nailiyyəti ilə əlaqəli ola bilər. Məsələn, tədqiqatlar göstərir ki, kifayət qədər qidalanmayan şagirdlərin akademik nailiyyəti adətən daha aşağı olur.[108,109] Tez-tez dərs buraxmaq şagirdlərin riyaziyyat və ya təbiət elmləri dərslərində öyrənmə və iştirak imkanlarını məhdudlaşdırır; bəzi tədqiqatlar COVID-19 pandemiyasından sonra şagirdlərin dərs buraxma hallarının artdığını göstərir, lakin bu, çox güman ki, ölkələr üzrə fərqlənir.[110] TIMSS 2027 tədrisi məhdudlaşdıra bilən məktəblə və şagirdlə bağlı amillər haqqında məlumatı Müəllim və Şagird sorğularında toplayır.

Şagirdin xüsusiyyətləri, münasibətləri və davranışları

Riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətə töhfə verə bilən bir çox şagird səviyyəli xüsusiyyət, o cümlədən şagirdlərin məktəb təcrübəsi və bu fənlərə münasibəti mövcuddur. Riyaziyyat və təbiət elmlərini sevmək və onlara dəyər vermək kimi bəzi xüsusiyyətlər təhsilin müstəqil məqsədləri kimi də qəbul edilə bilər.

Şagirdlərin münasibətləri ilə davranışları arasındakı əlaqəni də nəzərə almaq vacibdir: bunlar nailiyyətlə əlaqəli olmaqla yanaşı, çox güman ki, bir-biri ilə də əlaqəlidir. TIMSS 2027 bu mövzular haqqında məlumatı həm IV, həm də VIII sinif üzrə Şagird Sorğusunda toplayır. Bu sorğuya daxil edilmiş mövzular Cədvəl 5-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 5. Şagirdin xüsusiyyətləri, münasibətləri və davranışları: mövzular və alt mövzular

Mövzu	Alt mövzu	Sorğunun aid olduğu sinif(lər)
Şagirdlərin demoqrafik göstəriciləri		IV və VIII siniflər
Şagirdlərin məktəb təcrübəsi	Məktəbə mənsubiyyət hissi	IV və VIII siniflər
	Bullinq	IV və VIII siniflər
Şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmlərinə münasibəti	Riyaziyyat və təbiət elmlərini sevmə	IV və VIII siniflər
	Riyaziyyat və təbiət elmlərinə dəyər vermə**	IV və VIII siniflər
	Riyaziyyat və təbiət elmlərində özünəinam	IV və VIII siniflər
Şagirdlərin informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından (İKT) istifadəsi	Dərs işləri üçün kompüterdən istifadə	IV və VIII siniflər
	Dərs işləri üçün süni intellektdən istifadə*	IV və VIII siniflər
Şagirdlərin ekoloji münasibətləri və davranışları	Təbiətin qorunmasına verilən dəyər	IV və VIII siniflər
	Ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışlar göstərmək bacarığına inam və bu davranışların həyata keçirilməsi	IV və VIII siniflər

* TIMSS 2027-də ilk dəfə daxil edilən mövzu. Yeni olmayan mövzular üzrə suallar TIMSS-in əvvəlki dövrlərindəkindən fərqli ola bilər.

** IV sinif üçün yeni mövzu.

Şagirdlərin demoqrafik göstəriciləri

Şagirdlərin demoqrafik xüsusiyyətləri haqqında məlumat müxtəlif şagird qrupları arasındakı nailiyyət fərqlərini araşdırmağa imkan verir. Bu baxımdan şagirdin cinsi xüsusi maraq doğura bilər, çünki bir çox ölkədə riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə oğlanlarla qızlar arasında nailiyyət fərqi müşahidə olunur.[111] Şagirdin yaşı da nailiyyətlə əlaqəlidir: şagirdlərin ibtidai məktəbə yalnız yaşa görə qəbul olunduğu

ölkələrdə yaşca böyük şagirdlər yetkinləşmə hesabına kiçik yaşlılardan daha inkişaf etmiş bacarıqlara malik ola bilərlər. Lakin sinifdə qalma siyasətindən asılı olaraq, sinfi təkrar keçmiş yaşca böyük şagirdlər yaşca kiçik sinif yoldaşları ilə müqayisədə akademik baxımdan daha çox çətinlik çəkə bilərlər. TIMSS 2027 şagirdlərin demoqrafik göstəriciləri haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Şagirdlərin məktəb təcrübəsi

Məktəbə mənsubiyyət hissi

Şagirdlərin məktəbə mənsubiyyət hissinin onların ümumi rifahına və akademik nailiyyətinə töhfə verdiyi müəyyən edilmişdir.[112,113] Məktəbə mənsubiyyət hissi şagirdlərin özlərini necə qavramasından, məktəbdə başqaları (müəllimlər, digər şagirdlər və s.) ilə münasibətlərindən, eləcə də məktəb icması ilə əlaqəsindən asılı olaraq formalaşır.[114] Bu sosial əlaqələr şagirdin məktəbdəki rifahının mühüm komponentidir.[115] TIMSS 2027 şagirdlərin məktəbə mənsubiyyət hissi haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Bullinq

Bullinq şagirdləri qorxutmaq və ya onlara zərər vermək məqsədi daşıyan, təkrarlanan aqressiv davranışdır. Bullinq müxtəlif formalarda olur və həm üzbəüz, həm də virtual mühitdə baş verə bilər. Onlayn çəkinməzlik effekti (ing. *online disinhibition*) səbəbindən başqalarına üzbəüz bullinq etməyəcək şəxslər virtual mühitdə buna daha çox meylli ola bilərlər.[116] Bununla belə, onlayn və üzbəüz bullinqə məruz qalma arasında əlaqə mövcuddur.[117] TIMSS-in əvvəlki dövrlərinin məlumatlarına əsaslanan tədqiqatlar göstərir ki, tez-tez bullinqə məruz qaldığını bildirmək daha aşağı akademik nailiyyətlə əlaqəlidir, ən çox bullinqə məruz qaldığını bildirən şagirdlərin nailiyyəti isə həmyaşıdlarınınkından xeyli aşağıdır.[118,119] TIMSS 2027 şagirdlərin bullinq davranışlarına məruz qalması haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmlərinə münasibəti

Riyaziyyat və təbiət elmlərini sevmə

Riyaziyyat və təbiət elmlərindən zövq alan şagirdlər bu fənləri maraqlı hesab edir və riyaziyyat və təbiət elmləri dərslərində, çox güman ki, daha yüksək daxili motivasiyaya malik olurlar. Daxili motivasiya davranışı proqnozlaşdıran amildir[120] və şagirdləri maraqlı hesab etdikləri və öyrənməkdən zövq aldıqları fənni davam etdirməyə həvəsləndirir.[121,122] Riyaziyyat və təbiət elmlərini sevdiyini bildirən şagirdlər bu fənləri az sevdiyini bildirənlərlə müqayisədə adətən daha yüksək nailiyyət göstərir və sonrakı təhsil mərhələlərində bu fənlər üzrə kurslar seçməyə daha çox meyilli olurlar.[123,124] Bu əlaqələr qarşılıqlı ola bilər: riyaziyyat və təbiət elmlərində uğur qazanan şagirdlərin bu fənlərə müsbət münasibət bəsləmə ehtimalı daha yüksəkdir.[125] TIMSS 2027 şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmlərini sevməsi haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Riyaziyyat və təbiət elmlərinə dəyər vermə

Daxili motivasiyadan fərqli olaraq, xarici motivasiya fəaliyyətin özündən deyil, onun nəticəsindən qaynaqlanan motivasiyanı ifadə edir.[126] Riyaziyyat və təbiət elmlərini öyrənməyə xarici motivasiyası olan şagirdlər bu fənlərə gələcək imkanlar, məsələn, arzuladıqları təhsil proqramlarına qəbul və ya yüksək maaşlı karyera baxımından dəyər verə bilərlər. Şagirdlərin xarici motivasiyası başqalarında təəssürat yaratmaq və ya başqalarına kömək etmək istəyindən də qaynaqlana bilər.[127] Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, belə motivasiya, xüsusilə əlverişsiz sosial şəraitdən gələn şagirdlərdə, sonrakı təhsil mərhələlərində təbiət elmləri kurslarının seçilməsi ilə əlaqəlidir.[128] Bundan əlavə, ibtidai təhsil və ya ümumi orta təhsilin ilk illərində təbiət elmləri sahəsində karyeraya maraq göstərən şagirdlərin gələcəkdə həqiqətən bu karyeranı seçmə ehtimalı daha yüksəkdir.[129] TIMSS 2027 şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmlərinə verdiyi dəyər haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Riyaziyyat və təbiət elmlərində özünəinam (mənlik konsepsiyası)

Mənlik konsepsiyası (TIMSS-də ənənəvi olaraq özünəinam adlanır) konkret sahəyə xasdır və şagirdlərin müxtəlif fənlərdə öz qabiliyyətlərini necə dəyərləndirdiyi ilə bağlıdır.[130] Şagirdlərin müəyyən fəndə öz

qabiliyyətlərinə verdiyi qiymət çox vaxt keçmiş təcrübələrinə və özlərini həmyaşıdları ilə necə müqayisə etmələrinə əsaslanır.[131] Müəyyən fəndə özünə inamı olan şagirdlər çətin materialla üzləşdikdə əzmlə davam edirlər, çünki sonda uğur qazanacaqlarına inanırlar.[132] Bundan əlavə, fənn üzrə narahatlıq və ya özünəinamın aşağı olması daha aşağı nailiyyətlə əlaqəlidir.[133,134] Fənləri sevmə ilə nailiyyət arasında olduğu kimi, özünəinamla akademik fənlər üzrə nailiyyət arasında da qarşılıqlı əlaqə ola bilər. TIMSS 2027 şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmlərində özünəinamı haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Şagirdlərin informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından (İKT) istifadəsi

Dərs işləri üçün kompüterdən istifadə

Şagirdlər həm evdə, həm də məktəbdə kompüterdən istifadə baxımından fərqlənirlər.[135] Kompüterlərdən mətn yazmaq, təqdimat hazırlamaq və verilənlərlə işləmək kimi müxtəlif məktəb işləri üçün istifadə etmək olar. TIMSS 2027 şagirdlərin məktəblə bağlı müxtəlif işlər üçün kompüterdən hansı tezliklə istifadə etdiyi haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Dərs işləri üçün süni intellektdən istifadə

Şagirdlərin məktəblə bağlı işlər üçün generativ süni intellektdən (Sİ) istifadəsi yeni maraq doğuran sahədir: şagirdlərin, xüsusilə kiçik yaşlı şagirdlərin bu cür vasitələrdən hansı tezliklə istifadə etdiyi barədə hazırda az məlumat var. TIMSS 2027 şagirdlərin dərs işləri üçün süni intellektdən hansı tezliklə istifadə etdiyi haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Şagirdlərin ekoloji münasibətləri və davranışları

Təbiətin qorunmasına verilən dəyər

Şagirdlərin təbii mühitə nə dərəcədə dəyər verməsi onların ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışları həyata keçirməsi ilə əlaqəli ola bilər. Təbiətin qorunmasına verilən dəyər Ekoloji münasibət nəzəriyyəsinin komponentlərindən biridir.[136,137] O, təbiətin mühafizəsini və qorunmasını dəstəkləmək meylini əks etdirir. Təbiətin qorunmasına yönəlmiş münasibətə malik şagirdlər, çox güman ki, təbiətdə vaxt keçirməkdən zövq alır və təbii ərazilərin qorunmasına önəm verirlər. TIMSS 2027 şagirdlərin təbiətin qorunmasına münasibəti haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışlar göstərmək bacarığına inam və bu davranışların həyata keçirilməsi

Ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranış bir çox amillə, o cümlədən münasibətlər, biliklər, imkanlar və şəraitlə bağlıdır.[138,139] Uşaqların mühüm qərarlar qəbul etmək imkanı və yaşadıqları mühitin müxtəlif cəhətlərinə nəzarət edə bilmə qabiliyyəti, çox güman ki, ölkələr, mədəniyyətlər və ailələr üzrə fərqlənir. [140] Fəaliyyət səriştəsi (ing. *action competence*) bu cür davranışları nəzərdən keçirmək üçün çərçivələrdən biridir və davamlı inkişaf naminə fəaliyyəti mürəkkəb problemlərin həllində bilik, istək və hərəkətə keçmə bacarığına inamla şərtlənən proses kimi konseptuallaşdırır.[141] TIMSS 2027 bu çərçivənin bacarığa inam komponentinə diqqət yetirir; bu komponent uşaqların ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışlarda iştirak etmək qabiliyyətini önə çəkir. TIMSS 2027 şagirdlərin ekoloji cəhətdən məsuliyyətli davranışları həyata keçirmək bacarığına inamı, eləcə də bu davranışları faktiki olaraq nümayiş etdirib-etdirməmələri haqqında məlumatı Şagird Sorğusunda toplayır.

Milli kontekstlər

Şagirdlərin ailələri, sinifləri və məktəbləri daha geniş milli kontekstlərin bir hissəsidir. Təhsil sisteminin təşkili, riyaziyyat və təbiət elmləri kurikulumları ilə bağlı ölkə səviyyəsində müəyyən edilən siyasət şagirdlərin təcrübəsinə və öyrənməsinə mühüm təsir göstərir. TIMSS 2027-də milli kontekstlər haqqında bütün məlumatlar Kurikulum Sorğusu vasitəsilə toplanır; sorğunun ümumi məzmunu Cədvəl 6-da ümumiləşdirilmişdir. Bu məlumatlar ölkələrin TIMSS 2027 Ensiklopediyasındakı fəsilləri ilə tamamlanır.

Cədvəl 6. Milli kontekstlər: mövzular və alt mövzular

Mövzu	Alt mövzu
Təhsil sisteminin təşkili	Təhsil illərinin sayı
	Məktəbə qəbul yaşı və sinifdə qalma qaydaları
	Məktəbəqədər təhsil sistemi
	Tədris dil(lər)i
	Müəllim və direktor hazırlığı
Riyaziyyat və təbiət elmləri kurikulumları	Kurikulumun tələbləri
	Tədris materialları və rəqəmsal cihazlardan istifadə
	Kurikulumda əhatə olunan TIMSS qiymətləndirmə mövzuları

Mövzular üzrə suallar TIMSS-in əvvəlki dövrlərindəkindən fərqli ola bilər.

Təhsil sisteminin təşkili

Təhsil illərinin sayı

TIMSS-də yalnız IV və VIII sinif şagirdləri iştirak etsə də, bu siniflər şagirdlərin öyrəndiyi milli konteksti formalaşdıran təhsil ardıcıllığının bir hissəsidir. Bu səbəbdən TIMSS dövlət tərəfindən müəyyən edilən və təmin olunan təhsil illəri haqqında məlumat toplayır.

Məktəbə qəbul yaşı və sinifdə qalma qaydaları

TIMSS şagirdləri formal təhsilin dördüncü və səkkizinci illərinə uyğun gələn siniflərdə qiymətləndirdiyi üçün formal təhsilə (ibtidai məktəbin birinci ili, ISCED 1-ci səviyyə) qəbul yaşına dair siyasət ölkələr arasında nailiyyət fərqlərini və həmin siniflərdəki şagirdlərin yaş fərqlərini anlamaq üçün vacibdir.[142] Ölkələrin təhsilin müxtəlif mərhələlərində növbəti sinfə keçirilmə və sinifdə qalma qaydaları haqqında da məlumat toplanır; tədqiqatlar göstərir ki, sinifdə qalma, xüsusilə qısamüddətli perspektivdə, şagirdin rifahı və nailiyyəti ilə mənfi əlaqəlidir.[143,144,145]

Məktəbəqədər təhsil sistemi

Uşaqlar formal ibtidai təhsilə başlamazdan əvvəl məktəbəqədər təhsil (məsələn, uşaq bağçası, məktəbəqədər hazırlıq qrupları) çərçivəsində savad, hesab və təbiət elmləri ilə tanış olurlar.

Məktəbəqədər təhsil bir çox ölkə üçün investisiya sahəsidir. Tədqiqatlar göstərir ki, məktəbəqədər proqramlarda iştirak sonrakı akademik nəticələrlə müsbət əlaqəlidir və bu əlaqə məktəbəqədər proqramın keyfiyyətindən asılıdır.[146,147,148] TIMSS Kurikulum Sorğusu ölkələrdə mövcud olan erkən uşaqlıq və məktəbəqədər təhsilin müxtəlif növləri haqqında məlumat toplayır ki, bu da Ev Sorğusu vasitəsilə əldə olunan şagird səviyyəli məlumatları kontekstdə şərh etməyə imkan verir.

Tədris dil(lər)i

Bəzi ölkələrdə geniş istifadə olunan bir dil var, digərləri isə tarixən çoxdilli olmuşdur. İmmiqrasiya da zamanla bir çox ölkədə dil müxtəlifliyini artırmışdır. TIMSS rəsmi tədris dilləri, eləcə də riyaziyyat və təbiət elmlərinin şagirdlərə adətən onların ana dilində tədris olunub-olunmaması haqqında məlumat toplayır.

Müəllim və direktor hazırlığı

TIMSS-də iştirak edən şagirdlərin müəllim və direktorlarının hazırlığı haqqında məlumat Müəllim və Məktəb sorğuları vasitəsilə toplanır; bu məlumatlar hər ölkədə müəllim və direktorların hazırlanmasının ən geniş yayılmış yolları haqqında məlumatlarla tamamlanır.

Riyaziyyat və təbiət elmləri kurikulumları

Kurikulumun tələbləri

Milli, regional, icma və ya məktəb səviyyəsində hazırlanmasından asılı olmayaraq, kurikulum sənədləri riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə formal təhsil vasitəsilə formalaşdırılacaq və ya mənimsəniləcək bilik, bacarıq və münasibətlərə dair şagirdlərdən gözləntiləri müəyyən edir və açıqlayır. Riyaziyyat və təbiət

elmləri kurikulumları ölkələr üzrə fərqlənir və daim inkişaf edir, lakin zamanla kurikulumların bir-birinə yaxınlaşdığına dair müəyyən dəlillər mövcuddur.[149] Riyaziyyatda ölkələr əsas bacarıqların mənimsənilməsinə; qaydaların, prosedurların və ya faktların əzbərlənməsinə; riyazi anlayışların başa düşülməsinə; riyaziyyatın real həyat situasiyalarına tətbiqinə; riyazi ünsiyyətə və ya əsaslandırmaya verilən önəmin dərəcəsinə görə fərqlənir. Təbiət elmlərində isə ölkələr əsas elmi faktların mənimsənilməsinə, elmi anlayışların tətbiqinə, fərziyyələrin formalaşdırılmasına və elmi araşdırmaların aparılmasına, eləcə də elmi izahların çatdırılmasına nə dərəcədə diqqət yetirdiklərinə görə fərqlənir.

Tədris materialları və rəqəmsal cihazlardan istifadə

Tədris materiallarının seçilməsi və rəqəmsal cihazların riyaziyyat və təbiət elmləri tədrisinə daxil edilməsi ilə bağlı ölkə siyasəti fərqlidir. Kompüterlərə çıxış artmaqda davam etdikcə bir çox ölkənin kurikulumunda onların riyaziyyat və təbiət elmləri tədrisində istifadəsinə dair açıq müddəalar və ya tövsiyələr yer alır.[150]

Kurikulumda əhatə olunan TIMSS qiymətləndirmə mövzuları

Müəyyən mövzu və bacarıqlar ölkələrin riyaziyyat və təbiət elmləri kurikulumlarına müxtəlif mərhələlərdə daxil edilir. TIMSS 2027 ölkələrin kurikulumlarında TIMSS 2027 riyaziyyat və təbiət elmləri çərçivə sənədlərində müəyyən edilmiş mövzuların nə dərəcədə əhatə olunduğu haqqında məlumat toplayır. Bu məlumat hər ölkədə şagirdlərin TIMSS qiymətləndirməsindəki nəticələrini kontekstdə şərh etmək üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İstinadlar

1 Creemers, B. & Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness: A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools.* Routledge.

2 Vu, T., Magis-Weinberg, L., Jansen, B. R. J., et al. Motivation-achievement cycles in learning: A literature review and research agenda. *Educational Psychology Review, 34*, 39–71 (2022). https://doi.org/10.1007/s10648-021-09616-7

3 Sachisthal, M. S. M., Jansen, B. R. J., Peetsma, T. T. D., Dalege, J., van der Maas, H. L. J., & Raijmakers, M. E. J. (2019). Introducing a science interest network model to reveal country differences. *Journal of Educational Psychology, 111*(6), 1063–1080. https://doi.org/10.1037/edu0000327

4 Dahl, G. B., & Lochner, L. (2012). The impact of family income on child achievement: Evidence from the earned income tax credit. *American Economic Review, 102*(5), 1927–1956. https://doi.org/10.1257/aer.102.5.1927

5 Davis-Kean, P. E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: the indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology, 19*(2), 294–304. https://doi.org/10.1037/0893-3200.19.2.294

6 Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research, 75*(3), 417–453. https://doi.org/10.3102/00346543075003417

7 von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirham, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International results in mathematics and science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460

8 Mullis, I. V. S., Martin, M.O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

9 Chmielewski, A. K. (2019). The global increase in the socioeconomic achievement gap, 1964 to 2015. *American Sociological Review, 84*(3), 517–544. https://doi.org/10.1177/0003122419847165

10 Kim, S., Cho, H., & Kim, L. Y. (2019). Socioeconomic status and academic outcomes in developing countries: a meta-analysis. *Review of Educational Research, 89*(6), 875–916. https://doi.org/10.3102/0034654319877155

11 Avvisati, F. (2020). The measure of socio-economic status in PISA: A review and some suggested improvements. *Large-scale Assessments in Education, 8*(8). https://doi.org/10.1186/s40536-020-00086-x

12 Entorf, H., & Minoiu, N. (2005). What a difference immigration policy makes: A comparison of PISA scores in Europe and traditional countries of immigration. *German Economic Review, 6*(3), 355–376. https://doi.org/10.1111/j.1468-0475.2005.00137.x

13 Robertson, S. & Graven, M. (2019). Language as an including or excluding factor in mathematics teaching and learning. *Mathematics Education Research Journal, 32*, 77–101. https://doi.org/10.1007/s13394-019-00302-0

14 von Davier, Kennedy, Reynolds, Fishbein, Khorramdel, Aldrich, Bookbinder, Bezirham, & Yin, *TIMSS 2023 International results in mathematics and science*.

15 Goodall, J., & Montgomery, C. (2014). Parental involvement to parental engagement: A continuum. *Educational Review, 66*(4), 399–410. https://doi.org/10.1080/00131911.2013.781576

16 Aldridge, J.M. & McChesney, K. (2021). Parents' and caregivers' perceptions of the school climate: Development and validation of the Parent and Caregiver Survey (PaCS). *Learning Environments Research, 24*, 23–41. https://doi.org/10.1007/s10984-020-09308-z

17 Liu, J., Riesch, S., Tien, J., Lipman, T. Pinto-Martin, J., & O'Sullivan, A. (2022). Screen media overuse and associated physical, cognitive, and emotional/behavioral outcomes in children and adolescents: An integrative review. *Journal of Pediatric Health Care, 36*(2), 99–109. https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2021.06.003

18 Skvarc, D. R., Penny, A., Harries, T., Wilson, C., Joshua, N., & Byrne, L. K. (2021). Type of screen time and academic achievement in children from Australia and New Zealand: Interactions with socioeconomic status. *Journal of Children and Media, 15*(4), 509–525. https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1878045

19 Gustafsson, J.-E., Hansen, K. Y., & Rosén, M. (2013). Effects of home background on student achievement in reading, mathematics, and science at the fourth grade. In M. O. Martin & I. V. S. Mullis (Eds.), *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade—Implications for early learning* (pp. 181–287). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timsspirls2011/downloads/TP11_Chapter_4.pdf

20 Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446. https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428

21 Hart, B., & Risley, T.R. (2003). The early catastrophe: The 30 million word gap by age 3. *American Educator, 27*(1), 4–9. https://www.aft.org/ae/spring2003/hart_risley

22 Zhu, J., & Chiu, M.M. (2019). Early home numeracy activities and later mathematics achievement: early numeracy, interest, and self-efficacy as mediators. *Educational Studies in Mathematics, 102*, 173–191. https://doi.org/10.1007/s10649-019-09906-6

23 Anders, Y., Rossbach, H.G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly, 27*(2), 231–244. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.08.003

24 Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record, 115*, 1–29. https://doi.org/10.1177/016146811311500603

25 von Davier, Kennedy, Reynolds, Fishbein, Khorramdel, Aldrich, Bookbinder, Bezirham, & Yin, *TIMSS 2023 International results in mathematics and science*.

26 Chang, I. (2023). Early numeracy and literacy skills and their influences on fourth-grade mathematics achievement: a moderated mediation model. *Large-scale Assessments in Education, 11*(18). https://doi.org/10.1186/s40536-023-00168-6

27 Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2013). The impact of reading ability on TIMSS mathematics and science achievement at the fourth grade: An analysis by item reading demands. In M. O. Martin & I. V. S. Mullis (Eds.), *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade — Implications for early learning* (pp. 67–108). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timsspirls2011/downloads/TP11_Chapter_2.pdf

28 Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. National Center for Educational Statistics, US Government Printing Office. https://eric.ed.gov/?id=ED012275

29 Martin, M. O., Foy, P., Mullis, I. V. S., & O'Dwyer, L. M. (2013). Effective schools in reading, mathematics, and science at the fourth grade. In M. O. Martin & I. V. S. Mullis (Eds.), *TIMSS and PIRLS 2011: Relationships among reading, mathematics, and science achievement at the fourth grade—Implications for early learning.* TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timsspirls2011/downloads/TP11_Chapter_3.pdf

30 Sirin, *Socioeconomic status and academic achievement*.

31 Willms, J. D. (2006). *Learning divides: Ten policy questions about the performance and equity of schools and schooling systems.* (UIS Working Paper No. 5). https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/learning-divides-ten-policy-questions-about-the-performance-and-equity-of-schools-and-schooling-systems-06-en_0.pdf

32 Sciffer, M. G., Perry, L. B., & McConney, A. (2022). Does school socioeconomic composition matter more in some countries than others, and if so, why? *Comparative Education, 58*(1), 37–51. https://doi.org/10.1080/03050068.2021.2013045

33 Rowe, E., & Perry, L. B. (2020). Inequalities in the private funding of public schools: parent financial contributions and school socioeconomic status. *Journal of Educational Administration and History, 52*(1), 42–59. https://doi.org/10.1080/00220620.2019.1689234

34 Marcotte, D. E., & Dalane, K. (2019). Socioeconomic segregation and school choice in American public schools. *Educational Researcher, 48*(8), 493–503. https://doi.org/10.3102/0013189X19879714

35 Goldhaber, D., Lavery, L., & Theobald, R. (2015). Uneven playing field? Assessing the teacher quality gap between advantaged and disadvantaged students. *Educational Researcher, 44*(5), 293–307. https://doi.org/10.3102/0013189X15592622

36 Lacoe, J. (2020). Too scared to learn? The academic consequences of feeling unsafe in the classroom. *Urban Education, 55*(10), 1385–1418. https://doi.org/10.1177/0042085916674059

37 Thapa, A., Cohen, J., Guffey, S., & Higgins-D'Alessandro, A. (2013). A review of school climate research. *Review of Educational Research, 83*(3), 357–385. https://doi.org/10.3102/0034654313483907

38 Konishi, C., Hymel, S., Zumbo, B. D., & Li, Z. (2010). Do school bullying and student-teacher relationships matter for academic achievement? A multilevel analysis. *Canadian Journal of School Psychology, 25*(1), 19–39. https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0829573509357550

39 Kutsyuruba, B., Klinger, D.A., & Hussain, A. (2015). Relationships among school climate, school safety, and student achievement and well-being: A review of the literature. *Review of Education, 3*(2), 103–135. https://doi.org/10.1002/rev3.3043

40 Gottfredson, G.D., Gottfredson, D.C., Payne, A.A., & Gottfredson, N.C. (2005). School climate predictors of school disorder: Results from a national study of delinquency prevention in schools. *Journal of Research in Crime and Delinquency, 42*(4), 412–444. https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0022427804271931

41 Thapa, Cohen, Guffey, & Higgins-D'Alessandro, *A review of school climate research.*

42 Hoy, W.K. (2012). School characteristics that make a difference for the achievement of all students: a 40-year odyssey. *Journal of Educational Administration, 50*(1), 76–97.

43 Nilsen, T., & Gustafsson, J.-E. (2014). School emphasis on academic success: Exploring changes in science performance in Norway between 2007 and 2011 employing two-level SEM. *Educational Research and Evaluation, 20*(4), 308–327. https://doi.org/10.1080/13803611.2014.941371

44 Hoy, W.K., Tarter, C.J., & Hoy, A.W. (2006). Academic optimism of schools: A force for student achievement. *American Educational Research Journal, 43*(3), 425–446. https://www.jstor.org/stable/4121765

45 Wu, J.H., Hoy, W.K., & Tarter, C.J. (2013). Enabling school structure, collective responsibility, and a culture of academic optimism: Toward a robust model of school performance in Taiwan. *Journal of Educational Administration, 51*(2), 176–193. https://doi.org/10.1108/09578231311304698

46 Harrison, M. G., King, .R B., & Wang, H. (2023). Satisfied teachers are good teachers: The association between teacher job satisfaction and instructional quality. *British Educational Research Journal, 49*(3), 476–498. https://doi.org/10.1002/berj.3851

47 Johnson, S.M., Kraft, M.A., & Papay, J.P. (2012). How context matters in high-need schools: The effects of teachers' working conditions on their professional satisfaction and their students' achievement. *Teachers College Record, 114*(10), 1–39. http://dx.doi.org/10.1177/016146811211401004

48 Cohen, J., McCabe, L., Michelli, N.M., & Pickeral, T. (2009). School climate: Research, policy, practice, and teacher education. *Teachers College Record, 111*(1), 190–213. https://doi.org/10.1177/016146810911100108

49 Glewwe, P.W., Hanushek, E.A., Humpage, S.D., & Ravina, R. (2011). School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010. In P. Glewwe (Ed.), *Education policy in developing countries* (pp. 13–64). Chicago: University of Chicago Press.

50 Hanushek, E.A., & Wößmann, L. (2017). School resources and student achievement: A review of cross-country economic research. In M. Rosén, K.Y. Hansen, & U. Wolff (Eds.), *Cognitive abilities and educational outcomes* (pp. 149–171). Methodology of Educational Measurement and Assessment. Switzerland: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43473-5_8

51 Higgs, A. L., & McMillan, V. M. (2006). Teaching through modeling: Four schools' experiences in sustainability education. *The Journal of Environmental Education, 38*(1), 39–53. https://doi.org/10.3200/JOEE.38.1.39-53

52 Uitto, A., Boeve-de Pauw, J., & Saloranta, S. (2015). Participatory school experiences as facilitators for adolescents' ecological behavior. *Journal of Environmental Psychology, 43*, 55–65. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.05.007

53 Breiting, S., Mayer, M., & Mogensen, F. (2005). *Quality criteria for ESD-Schools.* Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture. https://www.researchgate.net/publication/283485687_Quality_Criteria_for_ESD_Schools_Engaging_Whole_Schools_in_Education_for_Sustainable_Development

54 Mathar, R. (2015). A whole school approach to sustainable development: Elements of education for sustainable development and students' competencies for sustainable development. In R. Jucker & R. Mathar (Eds.), *Schooling for sustainable development in Europe: Concepts, policies and educational experiences at the end of the UN Decade of Education for Sustainable Development* (pp. 15–30). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09549-3_2

55 Verhelst, D., Vanhoof, J., Van Petegem, P. (2021). School effectiveness for education for sustainable development (ESD): What characterizes an ESD-effective school organization? *Educational Management Administration & Leadership, 51*(2). https://doi.org/10.1177/1741143220985196

56 Higgs & McMillan, *Four schools' experiences in sustainability education.*

57 Mathar, *Whole school approach to sustainable development*.

58 GEM Report UNESCO. (2023). *global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* (1st ed.). GEM Report UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

59 Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education, 5*(1), 1–13. https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7

60 Thomas, K. M., O'Bannon, B. W., & Britt, V. G. (2014). Standing in the schoolhouse door: Teacher perceptions of mobile phones in the classroom. *Journal of Research on Technology in Education, 46*(4), 373–395. https://doi.org/10.1080/15391523.2014.925686

61 Goddard, R., Goddard, Y., Kim, S.E., & Miller, R. (2015). A theoretical and empirical analysis of the roles of instructional leadership, teacher collaboration, and collective efficacy beliefs in support of student learning. *American Journal of Education, 121*(4), 501–530. https://doi.org/10.1086/681925

62 Tschannen-Moran, M., & Gareis, C. (2015). Faculty trust in the principal: An essential ingredient in high-performing schools. *Journal of Educational Administration, 53*(1), 66–92. https://eric.ed.gov/?id=EJ1054239

63 Jung, S. B. & Sheldon, S. (2020). Connecting dimensions of school leadership for partnerships with school and teacher practices of family engagement. *School Community Journal, 30*(1), 9–32. https://eric.ed.gov/?id=EJ1257579

64 Darling-Hammond, L. (2000). How teacher education matters. *Journal of Teacher Education, 51*(3), 166–173. https://doi.org/10.1177/0022487100051003002

65 Wedel, K. (2021). Instruction time and student achievement: The moderating role of teacher qualifications. *Economics of Education Review, 85*. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2021.102183

66 Hill, H.C., Rowan, B., & Ball, D.L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal, 42*(2), 371–406. https://doi.org/10.3102/00028312042002371

67 Harris, D.N., & Sass, T.R. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. *Journal of Public Economics, 95*(7–8), 798–812. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2010.11.009

68 Ladd, H.F., & Sorensen, L.C. (2017). Returns to teacher experience: Student achievement and motivation in middle school. *Education Finance and Policy, 12*(2), 241–279. https://eric.ed.gov/?id=ED618278

69 Reynolds, K. A., Aldrich, C. E. A., Bookbinder, A., Gallo, A., von Davier, M., & Kennedy, A. (Eds.) (2024). *TIMSS 2023 encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science.* Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs5882

70 Van Driel, J.H. & Berry, A. (2010). Pedagogical content knowledge. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (3rd ed, pp. 656–661). Elsevier.

71 Hanushek & Wößmann, *School resources and student achievement.*

72 Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Loveless, T. (2016). *20 years of TIMSS: International trends in mathematics and science achievement, curriculum, and instruction.* Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss2015/wp-content/uploads/2016/T15-20-years-of-TIMSS.pdf

73 Wedel, *Instruction time and student achievement.*

74 Kim, Y. (2018). Revisiting classroom practices in East Asian countries: examination of within-country variations and effects of classroom instruction. *Teachers College Record, 120*(7), 1–42. https://doi.org/10.1177/016146811812000706

75 Lehtinen, E., Hannula-Sormunen, M., McMullen, J., & Gruber, H. (2017). Cultivating mathematical skills: from drill-and-practice to deliberate practice. *ZDM Mathematics Education, 49*, 625–636. https://doi.org/10.1007/s11858-017-0856-6

76 Rittle-Johnson, B., Loehr, A. M., & Durkin, K. (2017). Promoting self-explanation to improve mathematics learning: a meta-analysis and instructional design principles. *ZDM Mathematics Education, 49*, 599–611. https://doi.org/10.1007/s11858-017-0834-z

77 Stickney, E. M., Sharp, L. B., & Kenyon, A. S. (2012). Technology-enhanced assessment of math fact automaticity: Patterns of performance for low- and typically achieving students. *Assessment for Effective Intervention, 37*(2), 84–94. https://eric.ed.gov/?id=EJ955510

78 Wong, M. & Evans, D. (2007). Improving basic multiplication fact recall for primary school students. *Mathematics Education Research Journal, 19*(1), 89–106. https://eric.ed.gov/?id=EJ776257

79 Arnold, J. C., Kremer, K., & Mayer, J. (2014). Understanding students' experiments—What kind of support do they need in inquiry tasks? *International Journal of Science Education, 36*(16), 2719–2749. https://doi.org/10.1080/09500693.2014.930209

80 Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

81 Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-base science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 82*(3), 300–329. https://doi.org/10.3102/0034654312457206

82 Teig, N., Scerer, R., & Nilsen, T. (2018). More isn't always better: The curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. *Learning and Instruction, 56*, 20–29. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.02.006

83 Rönnebeck, S. Bernholt, S., & Rophol, M. (2016). Searching for common ground—A literature review of empirical research in scientific inquiry activities. *Studies in Science Education, 52*(2), 161–197. https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351

84 Boeve-de Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D., & Berglund, T. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability, 7*(11), 15693–15717. https://doi.org/10.3390/su71115693

85 Sass, W., Claes, E., Boever-de Pauw, J., De Maeyer, S., Schelfhout, W., Van Petegem, P., & Isac, M. M. (2022). Measuring professional action competence in education for sustainable development (PACesd). *Environmental Education Research, 28*(2), 260–275. https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1976731

86 Floden, R. E. (2002). The measurement of opportunity to learn. In Porter, A.C. & Gamoran, A. (Eds.), *Methodological advances in crossnational surveys of educational achievement*. Washington, DC: National Academy Press.

87 Dougherty, K. J. (1996). Opportunity-to-learn standards: A sociological critique. *Sociology of Education, 69*, pp. 40–65. https://doi.org/10.2307/3108455

88 Fan, H., Xu, J., Cai, Z., He., & Fan, X. (2017). Homework and students' achievement in math and science: A 30-year meta-analysis, 1986-2015. *Educational Research Review, 20*, 35–54. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.003

89 Fernández-Alonso, R., Álvarez-Diaz, M., Suárez-Álvarez, J., & Muñiz, J. (2017). Students' achievement and homework assignment strategies. *Frontiers in Psychology, 8*, 1–11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00286

90 Cooper, H. M (2001). *The battle over homework: Common ground for administrators, teachers, and parents* (2nd ed.), Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

91 Flanigan, A.E., Kiewra, K.A., Lu, J. & Dzhuraev, D. (2023). Computer versus longhand note taking: Influence of revision. *Instructional Science, 51*. https://doi.org/10.1007/s11251-022-09605-5

92 Horbury, S.R. &Edmonds, C.J. (2021). Taking class notes by hand compared to typing: Effects on children's recall and understanding. *Journal of Research in Childhood Education, 35*. https://doi.org/10.1080/02568543.2020.1781307

93 Kavitha, K. & Joshith, V.P. (2024). Pedagogical incorporation of artificial intelligence in K-12 science education: A decadal bibliometric mapping and systematic literature review (2013-2023). *Journal of Pedagogical Research, 8*(4), 437–465. https://doi.org/10.33902/JPR.202429218

94 Heeg, D.M. & Avraamidou, L. (2023). The use of artificial intelligence in school science: A systematic literature review. *Educational Media International, 60*(2), 125–150. https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990

95 Ferguson, R.F. (2012). Can student surveys measure teaching quality? *Phi Delta Kappan, 94*(3), 24–28. https://doi.org/10.1177/003172171209400306

96 Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction, 19*, 527–537. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.11.001

97 Nilsen, T., Gustafsson, J.-E., & Blömeke, S. (2016). Conceptual framework and methodology of this report. In T. Nilsen & J.-E. Gustafsson (Eds.), *Teacher quality, instructional quality, student outcomes* (pp. 1–19). Amsterdam, The Netherlands: IEA. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41252-8_1

98 Asp, L., Klapp, A., & Rosén, M. (2025). Does teaching quality matter for Nordic primary school students' mathematics confidence and mathematics achievement? A multilevel structure equational analysis of Nordic TIMSS 2019 grade 4 data. *Large-scale Assessments in Education, 13*(7). https://doi.org/10.1186/s40536-025-00238-x

99 Blömeke, S. & Olsen, R. V. (2019). Consistency of results regarding teacher effects across subjects, school levels, outcomes, and countries. *Teaching and Teacher Education, 77*, 170–182. https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.09.018

100 Teig & Luoto, *Teaching quality and assessment practice.*

101 Klieme, E. & Nilsen, T. (2022). Teaching quality and student outcomes in TIMSS and PISA. In T. Nilsen, A. Stancel-Piątak, J. E. Gustafsson (Eds.), *International Handbook of Comparative Large-Scale Studies in Education.* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88178-8_37

102 Praetorius, A. K., Klieme, E., Herbert, B., & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: The German framework of three basic dimensions. *ZDM–Mathematics Education, 50*(3), 407–426. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0918-4

103 Nilsen, Gustafsson, & Blömeke, S. *Conceptual framework and methodology of this report.*

104 Oliver, R.M., Wehby, J.H., & Reschly, D.J. (2011). Teacher classroom management practices: effects on disruptive or aggressive student behavior. *Campbell Systematic Reviews, 7*, 1–55. https://doi.org/10.4073/csr.2011.4

105 Herman, K.C., Reinke, W.M., Dong, N., & Bradshaw, C.P. (2020). Can effective classroom behavior management increase student achievement in middle school? Findings from a group randomized trial. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. http://dx.doi.org/10.1037/edu0000641

106 Van Dijk, W., Gage, N.A., & Grasley-Boy, N. (2019). The relation between classroom management and mathematics achievement: a multilevel structural equation model. *Psychology in the Schools, 56*, 1173–1186. https://doi.org/10.1002/pits.22254

107 Teig, N. & Luoto, J.M. (2024). Teaching quality and assessment practice: Trends over time and correlation with achievement. In: Teig, N., Nilsen, T., Yang Hansen, K. (Eds.). *Effective and equitable teacher practice in mathematics and science education.* IEA Research for Education, vol 14. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49580-9_5

108 Faught, E.L., Williams, P.L., Willows, N.D., Asbridge, M., & Veugelers, P.J. (2017). The association between food insecurity and academic achievement in Canadian school-aged children. *Public Health Nutrition, 20*(15), 2778–2785.

109 Taras, H. (2005). Nutrition and performance at school. *Journal of School Health, 75*(6), 199–213. https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2005.00025.x

110 Dee, T. S. (2024). Higher chronic absenteeism threatens academic recovery from the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 121*(3). https://doi.org/10.1073/pnas.2312249121

111 von Davier, Kennedy, Reynolds, Fishbein, Khorramdel, Aldrich, Bookbinder, Bezirham, & Yin, *TIMSS 2023 International results in mathematics and science*.

112 Korpershoek, H., Canrinus, E. T., Fokkens-Bruinsma, & de Boer, H. (2020). The relationship between school belonging and students' motivational, social-emotional, behavioural, and academic outcomes in secondary education: A meta-analytic review. *Research Papers in Education, 35*(6), 641–680. https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1615116

113 Renshaw, T. L., Long, A. C. J., & Cook, C. R. (2015). Assessing adolescents' positive psychological functioning at school: Development and validation of the student subjective wellbeing questionnaire. *School Psychology Quarterly, 30*(4), 534–552. https://doi.org/10.1037/spq0000088

114 Abubakar, A., van de Vijver, F. J. R., Alonso-Arbiol, I., Suryani, A. O., Pandia, W. S., Handani, P., Arasa, J., Mazrui, L., & Murugumi, M. (2016). Assessing sense of school belonging across cultural contexts using the PSSM: Measurement and functional invariance. *Journal of Psychoeducational Assessment, 34*(4), 380–388. https://doi.org/10.1177/0734282915607161

115 Kleinkorres, R., Stang, J., & McElvany, N. (2020). A longitudinal analysis of reciprocal relations between students' wellbeing and academic achievement. *Journal for Educational Research Online, 20*(2), 114–165. https://doi.org/10.25656/01:20975

116 Wang, L., Jiang, S., Zhou, Z., Fei, W., & Wang, W. (2024). Online disinhibition and adolescent cyberbullying: A systematic review. *Children and Youth Services Review, 156*, https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2023.107352

117 Kreski, N. T., Chen, Q., Olfson, M., Cerda, M., Martins, S. S., Mauro, P. M., Branas, C. C. Rajan, S., & Keyes, K.M. (2022). Experiences of online bullying and offline violence-related behaviors among a nationally representative sample of US adolescents, 2011-2019. *Journal of School Health, 92*(4). 376–386. https://doi.org/10.1111/josh.13144

118 Ozyildirim, G. & Karadağ, E. (2024). The effect of peer bullying on academic achievement: A meta-analysis student related to results of TIMSS and PIRLS. *Psychology in the Schools, 61*(5), 2185–2203. https://doi.org/10.1002/pits.23159

119 von Davier, Kennedy, Reynolds, Fishbein, Khorramdel, Aldrich, Bookbinder, Bezirham, & Yin, *TIMSS 2023 International results in mathematics and science*.

120 Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

121 Fiorella, L., Yoon, S. Y., Atit, K., Power, J. R., Panther, G., Sorby, S., Uttal, D. H. & Veurink, N. (2021). Validation of the Mathematics Motivation Questionnaire (MMQ) for secondary school students. *International Journal of STEM Education, 8*, Article 52. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00307-x

122 Bosch, C. (2024). Assessing the psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in blended learning environments. *Journal of Education and E-Learning Research, 11*(2), 263–271. https://doi.org/10.20448/jeelr.v11i2.5468

123 Kennedy, J., Quinn, F., & Lyons, T. (2020). The keys to STEM: Australian year 7 students' attitudes and intentions towards science, mathematics and technology courses. *Research in Science Education, 50*, 1805–1832. https://doi.org/10.1007/s11165-018-9754-3

124 Raccanello, D., Brondino, M., Moé, A., Stupnisky, R., & Lichtenfeld, S. (2019). Enjoyment, boredom, anxiety in elementary schools in two domains: Relations with achievement. *The Journal of Experimental Education, 87*(3), 449–469. https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1448747

125 Vu, T., Magis-Weinberg, L., Jansen, B. R. J., et al. (2022). Motivation-achievement cycles in learning: A literature review and research agenda. *Educational Psychology Review, 34*, 39–71. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09616-7

126 Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54–67. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020

127 Liang, B., White, A., DeSilva Mousseau, A. M., Hasse, A., Knight, L., Berado, D. & Lund, T. J. (2017). The four P's of purpose among College Bound students: People, propensity, passion, prosocial benefits. *The Journal of Positive Psychology, 12*(3), 281–294. https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1225118

128 Mujtaba, T., Sheldrake, R., Reiss, M. J., & Simon, S. (2018). Students' science attitudes, beliefs, and context: Associations with science and chemistry aspirations. *International Journal of Science Education, 40*(6), 644–667. https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1433896

129 Tai, R. H., Liu, C .Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science, 312*, 1143–1144. https://doi.org/10.1126/science.1128690

130 Eklöf, H. (2022). Student motivation and self-beliefs. In Nilsen, T., Stancel-Piątak, A., Gustafsson, JE. (eds) *International handbook of comparative large-scale studies in education.* Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88178-8_44

131 Marsh, H. W., & Craven, R. G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science, 1*(2), 133–163. https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00010.x

132 Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: W. H. Freeman and Company.

133 Namkung, J.M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 89*(3), 459–496. https://www.jstor.org/stable/45277280

134 Raccanello, Brondino, Moé, Stupnisky, & Lichtenfeld, *Enjoyment, boredom, anxiety in elementary schools.*

135 Fraillion, J. (Ed.) (2025). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023 (revised).* International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://www.iea.nl/sites/default/files/2025-03/ICILS_2023_International_Report.pdf

136 Bogner, F. X. & Wiseman, M. (1999). Toward measuring adolescent environmental perception. *European Psychologist, 4*(3), 139–151. https://doi.org/10.1027//1016-9040.4.3.139

137 Wiseman, M., & Bogner, F. X. (2003). A higher-order model of ecological values and its relationship to personality. *Personality and Individual Differences, 34*(5), 783–794. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00071-5

138 Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research, 8*(3), 239–260. https://doi.org/10.1080/13504620220145401

139 Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50*(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

140 Uitto, Boeve-de Pauw, & Saloranta, *School experiences as facilitators ecological behavior.*

141 Sass, W., J. Boeve-de Pauw, D. Olsson, N. Gericke, S. De Maeyer, and Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: The case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education, 51*(4), 292–305. https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1765132

142 Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2011). Age distribution and reading achievement configurations among fourth-grade students in PIRLS 2006. *IERI Monograph Series: Issues and Methodologies in Large-scale Assessments, 4*, 9–33. https://ierinstitute.org/fileadmin/Documents/IERI_Monograph/Volume_4/IERI_Monograph_Volume_04_Chapter_1.pdf

143 García-Pérez, J., Hidalgo-Hidalgo, M., & Robles-Zurita, J. A. (2014). Does grade retention affect students' achievement? Some evidence from Spain. *Applied Economics, 46*(12), 1372–1392. https://doi.org/10.1080/00036846.2013.872761

144 Kretschmann, J., Vock, M., Lüdtke, O., Jansen, M., & Gronostaj, A. (2019). Effects of grade retention on students' motivation: A longitudinal study over 3 years of secondary school. *Journal of Educational Psychology, 111*(8), 1432–1446. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000353

145 Mathys, C., Véronneau, M., & Lecocq, A. (2019). Grade retention at the transition to secondary school: using propensity score matching to identify consequences on psychosocial adjustment. *Journal of Early Adolescence, 39*(1), 97–133. https://doi.org/10.1177/0272431617735651

146 Broekhuizen, M. L., Mokrova, I. L., Burchinal, M. R., & Garrett-Peters, P. T. (2016). Classroom quality at pre-kindergarten and kindergarten and children's social skills and behavior problems. *Early Childhood Research Quarterly, 36*, 212–222. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.01.005

147 Mashburn, A. J., Pianta, R.C., Hamre, B. K., Downer, J. T., Barbarin, O. A., Bryant, D., Burchinal, M., Early, D. M., & Howes, C. (2008). Measures of classroom quality in prekindergarten and children's development of academic, language, and social skills. *Child Development, 79*(3), 732–749. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01154.x

148 Duncan, G. J. & Magnuson, K. (2013). Investing in preschool programs. *Journal of Economic Perspectives, 27*(2), 109–132. http://doi.org/10.1257/jep.27.2.109

149 Stacey, O., De Lazzari, G., Grayson, H., Griffin, H., Jones, E., Taylor, A., & Thomas, D. (2018). *The globalization of science curricula.* IEA research for education: A series of in-depth analyses based on data of the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (Vol. 3). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71532-2

150 Reynolds, Aldrich, Bookbinder, Gallo, von Davier, & Kennedy, *TIMSS 2023 encyclopedia.*

FƏSİL 4

TIMSS 2027 qiymətləndirmə dizaynı

Liqun Yin, Eugenio Gonzalez

Ümumi baxış

TIMSS 1995-ci ildən bəri dörd ildən bir keçirilir və iki şagird populyasiyasının riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətini qiymətləndirir. Hər TIMSS qiymətləndirməsi əvvəlki dövrün nəticələri ilə müqayisəyə imkan verəcək şəkildə hazırlanır. Bunun sayəsində TIMSS pedaqoqları və təhsil siyasəti üzrə qərar qəbul edənləri nailiyyətlərin zaman üzrə dəyişməsinə dair müntəzəm və vaxtında təqdim olunan məlumatlarla təmin edir. Bu məlumatlar təhsil siyasətinin və təcrübəsinin təkmilləşdirilməsi üçün dəlillərə əsaslanan qərarların qəbulunda istifadə oluna bilər. TIMSS-də ilk dövrdən iştirak edən ölkələr üçün tendensiyalara dair məlumatlar artıq 32 illik dövrü əhatə edir.

TIMSS hər dövrdə şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətini bu fənlərin iştirakçı ölkələrdə tədris olunan məzmununun əhatə dairəsini və zənginliyini əks etdirəcək şəkildə qiymətləndirməyə çalışır. Bununla yanaşı, şagird nailiyyətindəki tendensiyaların bir dövrdən digərinə təhlilinə şərait yaradaraq təhsildəki irəliləyişi izləməyə də çalışır. Kurikulumlar və şagirdlərin bacarıq səviyyələri həm ölkələr arasında, həm də ölkələrin daxilində müxtəlifdir, kurikulum gözləntiləri də zamanla dəyişir. Buna görə TIMSS-in qiymətləndirmələri geniş mövzu dairəsini və müxtəlif çətinlik səviyyəli tapşırıqları əhatə etməlidir. Bu məqsədlərə nail olmaq üçün TIMSS innovativ ölçmə yanaşmasından istifadə edir.

TIMSS 2027 qiymətləndirmə dizaynı TIMSS 2023-də tətbiq olunmuş qrup adaptiv dizaynının əsas xüsusiyyətləri üzərində qurulur. Dizayn rəqəmsal qiymətləndirmənin genişlənmiş adaptivlik imkanlarından istifadə edərək tapşırıqların çətinliyi ilə şagird bacarığı arasındakı uyğunsuzluğu həm qrup, həm də fərdi səviyyədə daha da azaltmağı hədəfləyir. Qrup səviyyəsində TIMSS 2027-nin adaptiv dizaynı qiymətləndirmə bloklarını çətinlik səviyyəsinə görə (çətin, orta və asan) qruplaşdırır və bu blokları daha çətin və daha asan test formalarında birləşdirir. Hər ölkə bütün test formalarını tətbiq edir. Lakin daha çətin və daha asan formaların hansı nisbətdə seçiləcəyi həmin ölkədə şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə gözlənilən nailiyyət səviyyəsindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Xüsusilə bacarıq paylanmasının aşağı hissəsində yer alan şagirdlər üçün ölçmənin dəqiqliyini daha da artırmaq məqsədilə TIMSS 2027-də hər sinif səviyyəsi üzrə dörd yeni blok əlavə olunub: riyaziyyat üzrə iki və təbiət elmləri üzrə iki çox asan blok. Bu bloklar təyin olunmuş test formasının ilk hissəsindəki tapşırıqlara düzgün cavab verməkdə çətinlik çəkən şagirdlər üçün nəzərdə tutulub. Bu yeniliklə TIMSS 2027 qiymətləndirmə dizaynı şagird nailiyyətini daha dəqiq ölçməyi hədəfləyir. Eyni zamanda dizayndakı dəyişikliklər məhdud saxlanılır və nailiyyətlərin zaman üzrə dəyişməsi barədə əvvəlki TIMSS dövrlərində olduğu qədər inamla hesabat verilməsi təmin olunur.

Qiymətləndirilən şagird populyasiyası

TIMSS formal təhsilin dördüncü və səkkizinci ilində oxuyan şagirdlərin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətini qiymətləndirir. İştirakçı ölkələr siyasət prioritetlərindən və mövcud resurslarından asılı olaraq bu populyasiyalardan birini və ya hər ikisini qiymətləndirməyi seçə bilər.

TIMSS hədəf populyasiyalarını UNESCO Statistika İnstitutunun hazırladığı Beynəlxalq Standart Təhsil Təsnifatına (ISCED)[1] əsasən təhsilin dördüncü və səkkizinci ilində oxuyan şagirdlər kimi müəyyən edir. ISCED təsnifatı ölkələrdə təhsil səviyyələrini təsvir etmək üçün beynəlxalq standart təqdim edir. Təsnifat erkən uşaqlıq təhsilindən (Səviyyə 0) doktorantura və ya ona bərabər təhsilə (Səviyyə 8) qədər bütün səviyyələri əhatə edir.

TIMSS-in hədəf populyasiyaları aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

- **IV sinif:** ISCED Səviyyə 1-in birinci ilindən başlayaraq hesablandıqda dörd illik təhsilə uyğun gələn sinif.
- **VIII sinif:** ISCED Səviyyə 1-in birinci ilindən başlayaraq hesablandıqda səkkiz illik təhsilə uyğun gələn sinif.

ISCED Səviyyə 1 ibtidai təhsilə uyğun gəlir və formal təhsilin ilk mərhələsidir. TIMSS qiymətləndirməsinin hədəf sinfi olan dördüncü sinif əksər ölkələrdə elə IV sinifdir. Eyni qaydada, TIMSS-in hədəf sinfi olan səkkizinci sinif də əksər ölkələrdə VIII sinifdir və adətən ISCED Səviyyə 2-yə, yəni ümumi orta təhsilə uyğun gəlir. Lakin qiymətləndirmənin idrak tələblərini nəzərə alaraq TIMSS çox kiçik yaşlı şagirdlərin qiymətləndirilməsindən çəkinməyə çalışır. Buna görə də TIMSS ölkələrə bunu tövsiyə edir: qiymətləndirmə zamanı IV sinif şagirdlərinin orta yaşı 9,5-dən az olarsa, V sinif qiymətləndirilsin; VIII sinif şagirdlərinin orta yaşı 13,5-dən az olarsa, IX sinif qiymətləndirilsin.

Şagird nailiyyətinin hesabatı

TIMSS qiymətləndirməsi hər iştirakçı ölkədə IV və VIII sinif şagirdlərinin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyəti barədə hərtərəfli mənzərə yaratmaq üçün hazırlanır. Qiymətləndirmə həmçinin şagird nailiyyəti barədə bu sənədin 1-ci və 2-ci fəsillərində təsvir olunan hər bir məzmun və idrak sahəsi üzrə ayrıca hesabat verməyə imkan verir.

TIMSS-in əsas üstünlüklərindən biri riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə nailiyyətdəki tendensiyalar barədə hesabat verə bilməsidir. Qiymətləndirmə dizaynına ehtiyatla və tədricən edilən dəyişikliklər ardıcıl tətbiqlər arasındakı əlaqəni qoruyur. Bu yolla 1995-ci ildən 2027-ci ilədək keçirilən doqquz TIMSS dövrünün hər birindən müqayisəli məlumat əldə olunur. Bu da ölkələrə şagird nailiyyətində bir dövrdən digərinə baş verən dəyişiklikləri ölçməyə imkan verir. Bundan əlavə, hər sinif üzrə şkalalar ayrıca yaradıldığından nəticələr birbaşa müqayisə oluna bilməsə də, TIMSS-in ardıcıl dövrlərində iştirak edən ölkələr bir dövrdə IV sinifdə qiymətləndirilmiş kohortun nisbi nəticələrini həmin kohortun növbəti dövrdə VIII sinifdəki nisbi nəticələri ilə tutuşdura bilər.

Hər sinif üzrə riyaziyyat və təbiət elmləri nailiyyət şkalaları TIMSS-in 1995-ci ildəki ilk dövründə yaradılıb. Sonrakı qiymətləndirmələrin nəticələri isə ardıcıl qiymətləndirmə dövrləri arasında aparılan birgə kalibrləmə (*concurrent calibration*) yolu ilə bu şkalalarla əlaqələndirilib. Hər şkalanın orta nöqtəsi olan 500 bal həmin dövrün beynəlxalq nailiyyət paylanmasının orta qiymətini göstərir. Şkalada 100 bal paylanmanın bir standart kənarlaşmasına bərabərdir. Məlumatlar toplandıqdan sonra hər qiymətləndirmədə şagirdlərin tapşırıqlara verdiyi cavablar təhlil edilir. Sonra TIMSS riyaziyyat və təbiət elmləri şkalaları üzrə şagirdlərin bacarıq səviyyələrinə dair təxmini qiymətlər hesablanır. Nəticədə hər ölkədə şagird nailiyyətinin paylanması barədə hərtərəfli mənzərə yaranır.

Ölçülən konstruktların əhatəsi

TIMSS qiymətləndirməsinin əsas məqsədlərindən biri ölçülən konstruktları geniş əhatə etməkdir. Bunun üçün bir şagirdin ağlabatan müddət ərzində cavablandıra biləcəyindən xeyli çox tapşırıq lazımdır. Bu problemi həll etmək üçün TIMSS çoxmatrisli seçmə yanaşmasından istifadə edir: tapşırıqlar bloklarda qruplaşdırılır, bloklar isə test formalarında birləşdirilir. Hər şagirdə 14 mümkün test formasından yalnız biri təqdim olunur.

Hər sinif səviyyəsində bütün tapşırıqlar 14 riyaziyyat və 14 təbiət elmləri blokunda qruplaşdırılır. Bloklar tapşırıqları bütünlüklə əhatə edir və bir-biri ilə üst-üstə düşmür, yəni hər tapşırıq yalnız bir bloka daxildir. IV sinifdə hər blokda təxminən 10–14, VIII sinifdə isə 12–18 tapşırıq olur. Hər blok müxtəlif məzmun və idrak sahələrinə aid tapşırıqlardan ibarətdir. Hər fənn üzrə 14 blokdan səkkizi əvvəlki qiymətləndirmədə istifadə olunmuş trend bloklarıdır. Qalan altısı isə sınaq mərhələsi əsasında seçilmiş yeni bloklardır. Trend blokları vasitəsilə yaradılan əlaqə TIMSS-in ardıcıl dövrlərinin nəticələrini müqayisə etməyə imkan verir.

TIMSS 2027-nin qrup adaptiv dizaynı

TIMSS qiymətləndirmə dizaynları 2015-ci ildən etibarən tapşırıqların çətinliyini şagird bacarığına uyğunlaşdırmaq imkanı verir. Bunun məqsədi riyaziyyat üzrə nailiyyət paylanmasının aşağı hissəsində yer alan şagirdləri daha dəqiq ölçməkdir.[2,3] TIMSS 2023-də riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə inteqrasiya olunmuş qrup adaptiv qiymətləndirmə dizaynı tətbiq edilib.[4,5] Bu dizayn tapşırıqların daha geniş çətinlik diapazonunu əhatə etməyə və müxtəlif bacarıq səviyyələrinə malik şagirdlərə tapşırıqları daha dəqiq uyğunlaşdırmağa imkan verib.

TIMSS 2027 dizaynı TIMSS 2023-ün qrup adaptiv dizaynının əsas cəhətlərini saxlayır. Bununla yanaşı, ilk dəfə TIMSS 2007-də tətbiq edilmiş 14 bloklu struktur da qorunur. Bu dizayn blokların üç çətinlik səviyyəsi (asan, orta və çətin) üzrə qruplaşdırılmasını tələb edir: hər fənn və sinif üzrə beş asan, dörd orta və beş çətin blok.

Blokların çətinlik səviyyəsi

Qrup adaptiv dizaynın səmərəli olması üçün blokların orta çətinlik səviyyələri arasında aydın fərq olmalıdır.[6] İştirakçı ölkələr üzrə düzgün cavabların orta faizi baxımından TIMSS-in çətinlik hədəfləri belədir: çətin bloklar üçün 40 faiz, orta bloklar üçün 55 faiz, asan bloklar üçün isə 70 faiz. TIMSS 2027 üçün hazırlanan yeni bloklarda bu çətinlik səviyyələrinə nail olmaq nəzərdə tutulur. Mövcud trend blokları isə, xüsusən TIMSS 2023-dən əvvəl hazırlanmış bloklar, dəyişdirilmədən yalnız ən yaxın çətinlik səviyyəsinə aid edilə bilər.

Əvvəlki bölmədə qeyd olunduğu kimi, hər fənn və sinif üzrə 14 blokdan səkkizi TIMSS 2023-dən saxlanılmış trend bloklarıdır. Qalan altısı sınaq mərhələsində seçilmiş tapşırıqlardan tərtib olunan yeni bloklardır. Səkkiz trend blokundan üçü çətin, ikisi orta, üçü isə asandır. Altı yeni blok isə hər çətinlik səviyyəsinə ikisi düşməklə hazırlanır. Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, IV sinifdə hər iki fənn üzrə mövcud trend bloklarının çətinliyi üç hədəf çətinlik səviyyəsinə çox yaxındır. VIII sinifdə isə hər iki fənn üzrə mövcud trend blokları hər üç səviyyədə ümumilikdə uzunmüddətli hədəf çətinlikdən daha çətindir. Lakin bu blokları hədəf çətinliyə daha yaxın hazırlanmış yeni bloklarla birləşdirdikdə üç fərqli çətinlik qrupu üzrə uzunmüddətli hədəflərə doğru irəliləyiş əldə olunur. Cədvəl 1-in son sütununda göstərildiyi kimi, mövcud və yeni bloklar birləşdirildikdən sonra 2027 üçün gözlənilən çətinliklər hər çətinlik səviyyəsi üzrə uzunmüddətli hədəflərə yaxınlaşır. Bu hədəflər müvafiq olaraq 40, 55 və 70 faizdir.

Cədvəl 1. 2023-cü il trend bloklarının orta çətinliyi və 2027 üçün gözlənilən çətinlik (düzgün cavabların orta faizi)

Fənn	Blokun çətinlik səviyyəsi	2023-cü il trend bloklarının empirik çətinliyi	2027 üçün gözlənilən çətinlik
IV sinif riyaziyyat	Çətin	40%	40%
	Orta	53%	54%
	Asan	71%	71%
IV sinif təbiət elmləri	Çətin	40%	40%
	Orta	53%	54%
	Asan	68%	69%
VIII sinif riyaziyyat	Çətin	32%	35%
	Orta	41%	48%
	Asan	62%	65%
VIII sinif təbiət elmləri	Çətin	37%	38%
	Orta	49%	52%
	Asan	62%	65%

Blokların işarələnməsi

Blokların sonradan test formalarına bölüşdürülməsini asanlaşdırmaq üçün əvvəlki dövrlərdən saxlanılan və yeni blokların hər birinə müəyyən yer ayrılır. Hər yerin çətinlik səviyyəsinə uyğun unikal TIMSS 2027 blok identifikatoru (ID) var. Hər blokun işarəsi riyaziyyat üçün M (*Mathematics*), təbiət elmləri üçün isə S (*Science*) hərfi ilə başlayır. Ardınca çətinlik səviyyəsini bildirən hərf gəlir: D (*Difficult*, çətin), M (*Medium*, orta) və ya E (*Easy*, asan). TIMSS 2023-dən gələn trend blokları TIMSS 2027-də yeni işarə alır. Bu işarə onları yeni 2027 bloklarından fərqləndirir, eyni zamanda hansı blok olduqlarını da göstərir. Trend bloklarının işarəsi T23 ilə başlayır, ardınca sinif səviyyəsini göstərən A və ya B hərfi gəlir. İşarənin qalan hissəsi TIMSS 2023 qiymətləndirmə dizaynında qəbul edilmiş adlandırma qaydalarına uyğundur. Ən köhnə bloklar (yəni 2019-cu ildə hazırlanmış bloklar) TIMSS 2027-dən sonra istifadədən çıxarılacaq.

Cədvəl 2 və 3 mövcud trend bloklarının IV və VIII siniflərdə fənn və çətinlik səviyyəsi sxemində hansı yerləri tutduğunu göstərir. Cədvəllərdə yeni blokların yeri də verilib.

Cədvəl 2. TIMSS 2027 IV sinif bloklarının fənn və çətinlik səviyyəsi üzrə bölgüsü

Fənn	Çətinlik səviyyəsi	TIMSS 2027 blok ID-si	TIMSS 2023 trend blokunun işarəsi*
Riyaziyyat	Çətin	MD1	T23A_MD3 (23)
		MD2	T23A_MD1 (19)
		MD3	2027 üçün yeni blok
		MD4	T23A_MD5 (23)
		MD5	2027 üçün yeni blok
	Orta	MM1	2027 üçün yeni blok
		MM2	T23A_MM1 (23)
		MM3	2027 üçün yeni blok
		MM4	T23A_MM3 (19)
	Asan	ME1	T23A_ME1 (23)
		ME2	2027 üçün yeni blok
		ME3	T23A_ME3 (23)
		ME4	T23A_ME5 (23)
		ME5	2027 üçün yeni blok
Təbiət elmləri	Çətin	SD1	T23A_SD3 (23)
		SD2	T23A_SD1 (19)
		SD3	2027 üçün yeni blok
		SD4	T23A_SD5 (23)
		SD5	2027 üçün yeni blok
	Orta	SM1	2027 üçün yeni blok
		SM2	T23A_SM1 (23)
		SM3	2027 üçün yeni blok
		SM4	T23A_SM3 (19)
	Asan	SE1	T23A_SE1 (23)
		SE2	2027 üçün yeni blok
		SE3	T23A_SE3 (23)
		SE4	T23A_SE5 (23)
		SE5	2027 üçün yeni blok

* Mötərizədəki rəqəm blokun ilk dəfə tətbiq olunduğu qiymətləndirmə ilini göstərir.

Cədvəl 3. TIMSS 2027 VIII sinif bloklarının fənn və çətinlik səviyyəsi üzrə bölgüsü

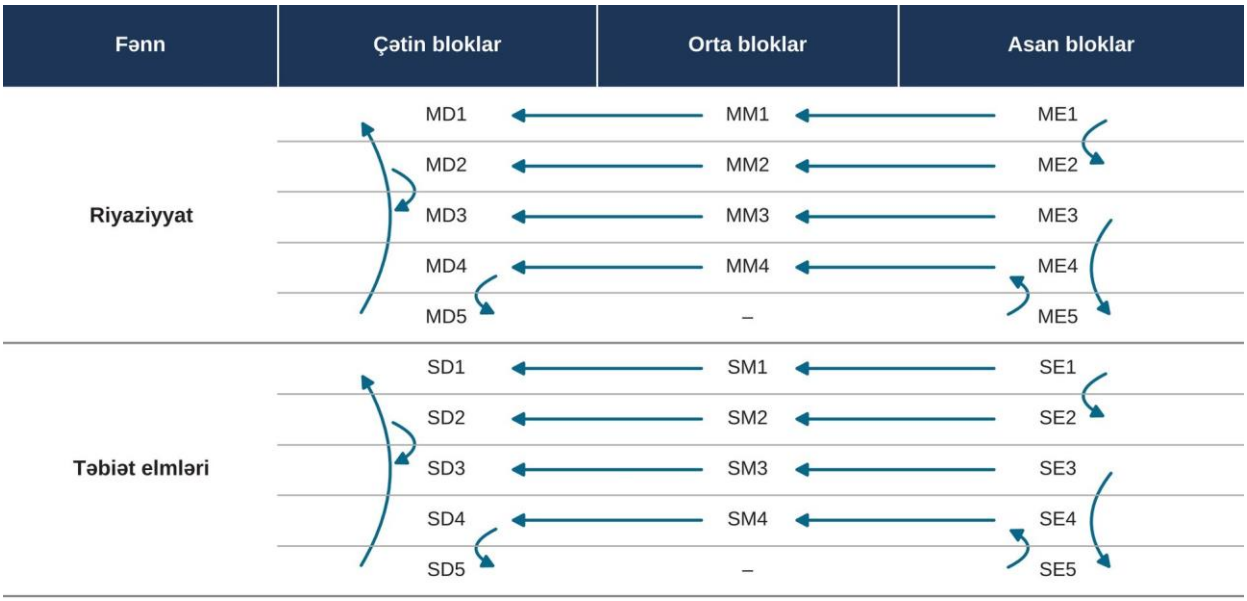
Fənn	Çətinlik səviyyəsi	TIMSS 2027 blok ID-si	TIMSS 2023 trend blokunun işarəsi*
Riyaziyyat	Çətin	MD1	T23B_MD3 (23)
		MD2	T23B_MD1 (19)
		MD3	2027 üçün yeni blok
		MD4	T23B_MD5 (23)
		MD5	2027 üçün yeni blok
	Orta	MM1	2027 üçün yeni blok
		MM2	T23B_MM1 (23)
		MM3	2027 üçün yeni blok
		MM4	T23B_MM3 (19)
	Asan	ME1	T23B_ME1 (23)
		ME2	2027 üçün yeni blok
		ME3	T23B_ME3 (23)
		ME4	T23B_ME5 (23)
		ME5	2027 üçün yeni blok
Təbiət elmləri	Çətin	SD1	T23B_SD3 (23)
		SD2	T23B_SD1 (19)
		SD3	2027 üçün yeni blok
		SD4	T23B_SD5 (23)
		SD5	2027 üçün yeni blok
	Orta	SM1	2027 üçün yeni blok
		SM2	T23B_SM1 (23)
		SM3	2027 üçün yeni blok
		SM4	T23B_SM3 (19)
	Asan	SE1	T23B_SE1 (23)
		SE2	2027 üçün yeni blok
		SE3	T23B_SE3 (23)
		SE4	T23B_SE5 (23)
		SE5	2027 üçün yeni blok

* Mötərizədəki rəqəm blokun ilk dəfə tətbiq olunduğu qiymətləndirmə ilini göstərir.

Test formalarının dizaynı

TIMSS 2027-də hər sinif üzrə 14 riyaziyyat və 14 təbiət elmləri bloku 14 test formasında yerləşdirilir. Hər forma iki riyaziyyat və iki təbiət elmləri blokundan ibarətdir. Hər tapşırıq bloku 14 test formasından ikisində yer alır. Bu, şagird cavablarını müxtəlif formalar arasında müqayisə etməyə imkan verir. Cədvəl 4 hər test formasını təşkil edən blok cütlərini və onların ardıcıllığını göstərir. Cütləşdirmə sxemi hər iki sinifdə eynidir. Müxtəlif çətinlikli bloklar eyni formada birləşdirildikdə daha asan blok həmişə birinci gəlir. Hər formada iki riyaziyyat və iki təbiət elmləri bloku olduğu üçün bir-birinə uyğun riyaziyyat və təbiət elmləri blok cütləri eyni formada yer alır. Məsələn, ME1 və MM1 riyaziyyat blokları onlara uyğun gələn SE1 və SM1 təbiət elmləri blokları ilə eyni test formasına daxil edilir.

Cədvəl 4. Hər test forması üçün blok cütləri



Hər sinif üzrə 14 test forması iki çətinlik səviyyəsinə bölünür:

- **Daha çətin formalar (7):** hər fənn üzrə ya iki çətin blokdan, ya da bir orta və bir çətin blokdan ibarətdir;
- **Daha asan formalar (7):** hər fənn üzrə ya iki asan blokdan, ya da bir asan və bir orta blokdan ibarətdir.

Cədvəl 5-də 14 test formasına daxil olan bloklar verilib: 1–7-ci formalar daha çətin, 8–14-cü formalar isə daha asan formalardır. 14 test formasının yarısında iki riyaziyyat bloku 1-ci hissədə, digər yarısında isə 2-ci hissədə yer alır. Təbiət elmləri blokları da eyni qaydada paylanır. Blokların formalar üzrə bölgüsü hər iki sinif üçün eynidir.

Cədvəl 5. Test formaları və onlara daxil olan bloklar

Şagird qiymətləndirmə formaları		1-ci hissə		2-ci hissə	
Daha çətin formalar	Forma 1	SM1	SD1	MM1	MD1
	Forma 2	MD2	MD3	SD2	SD3
	Forma 3	SM2	SD2	MM2	MD2
	Forma 4	MD5	MD1	SD5	SD1
	Forma 5	SM3	SD3	MM3	MD3
	Forma 6	MM4	MD4	SM4	SD4
	Forma 7	SD4	SD5	MD4	MD5
Daha asan formalar	Forma 8	ME1	MM1	SE1	SM1
	Forma 9	SE1	SE2	ME1	ME2
	Forma 10	ME2	MM2	SE2	SM2
	Forma 11	SE3	SE5	ME3	ME5
	Forma 12	ME3	MM3	SE3	SM3
	Forma 13	SE4	SM4	ME4	MM4
	Forma 14	ME5	ME4	SE5	SE4

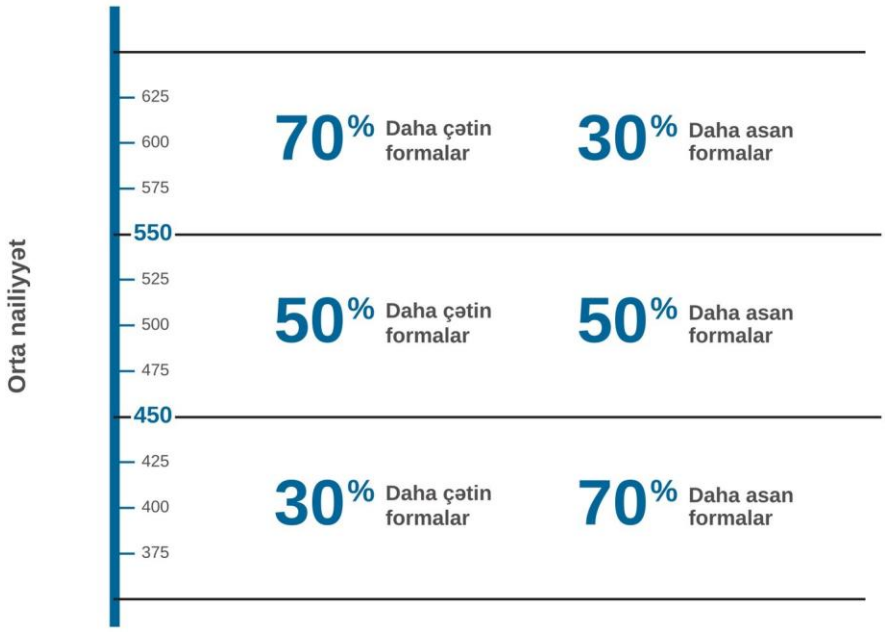
Formalar şagirdlər arasında sistematik təsadüfi bölüşdürmə üsulu ilə paylanır. Formalar ardıcıl olaraq təyin edilir, daha çətin və daha asan formalar üçün isə müxtəlif seçilmə ehtimallarından istifadə olunur.

Test formalarının ölkələr daxilində bölüşdürülməsi

Bütün ölkələrdə eyni tapşırıqların tətbiq olunmasını təmin etmək üçün TIMSS 2027-nin 14 formasının hamısı hər ölkədə istifadə edilir, lakin müxtəlif nisbətlərdə. Daha çətin və daha asan formaların nisbəti şagird populyasiyasının riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə gözlənilən orta nailiyyətindən asılı olaraq dəyişir. Bu gözlənti ölkənin əvvəlki TIMSS qiymətləndirmələrindəki nəticələrinə əsaslanır. İlk dəfə iştirak edən ölkələr üçün isə sınaq mərhələsindəki nəticələr əsas götürülür. Yüksək nəticə göstərən ölkələr daha çətin formalardan, aşağı nəticə göstərən ölkələr isə daha asan formalardan nisbətən daha çox istifadə edir. Belə bölüşdürmə hər ölkədə qiymətləndirmənin çətinliyi ilə şagird bacarığı arasındakı uyğunluğu yaxşılaşdırmağa xidmət edir. Bu yanaşma qiymətləndirmədən mümkün qədər çox faydalı məlumat əldə edilməsinə imkan yaradır.

Şəkil 6 yüksək, orta və aşağı nəticə göstərən ölkələr üçün test formalarının fərqli bölüşdürülməsi planını təsvir edir. Ümumi istiqamət belədir: TIMSS riyaziyyat və təbiət elmləri nailiyyət şkalalarında gözlənilən orta nəticəsi 550 baldan yuxarı olan ölkələr daha çətin formalardan nisbətən çox (məsələn, 70%), daha asan formalardan isə az (30%) istifadə edəcək. Gözlənilən nəticəsi 450 ilə 550 bal arasında olan ölkələr daha çətin və daha asan formaları bərabər nisbətdə tətbiq edəcək. Gözlənilən orta nəticəsi 450 baldan aşağı olan ölkələr isə daha çətin formalardan nisbətən az (30%), daha asan formalardan isə çox (70%) istifadə edəcək.

Şəkil 6. Yüksək, orta və aşağı nəticə göstərən ölkələr üçün test formalarının bölüşdürülməsi planı



Blokların və formaların hədəf çətinliklərinə, xüsusilə VIII sinifdə, hələ tam nail olunmayıb. Buna baxmayaraq, 2027 dizaynının məqsədi bu hədəflərə daha da yaxınlaşmaqdır. Adətən TIMSS 2027-də iştirak edən ölkələr daha çətin və daha asan formaları TIMSS 2023-dəkinə yaxın nisbətlərdə bölüşdürəcək. Lakin orta nailiyyəti 600 baldan yuxarı olan ölkələr daha çətin formaların payını daha da artıra bilər (məsələn, 90%-ə qədər). Orta nailiyyəti 350 baldan aşağı olan ölkələr isə daha asan formaların payını daha da yüksəldə bilər.

TIMSS 2027-nin qrup adaptiv dizaynı test çətinliyi ilə şagird bacarığı arasında ümumi ölkə səviyyəsində daha yaxşı uyğunluq yaratmaq üçün hazırlanıb. Bununla belə, bu yanaşmanı ölkə daxilindəki alt qruplara da tətbiq etmək mümkündür. Bunun üçün ölkədə aydın müəyyən edilmiş və ayırd edilə bilən alt populyasiyalar olmalıdır. Bu alt populyasiyalar orta nailiyyət baxımından ölkənin qalan hissəsindən fərqlənməlidir. Belə adaptiv dizaynın ölkə daxilində tətbiqi seçmə üzrə işçi qrupu ilə əlaqələndirilməlidir. Bu, müxtəlif növ məktəblərin düzgün seçilməsini və təmsil olunmasını təmin edir.

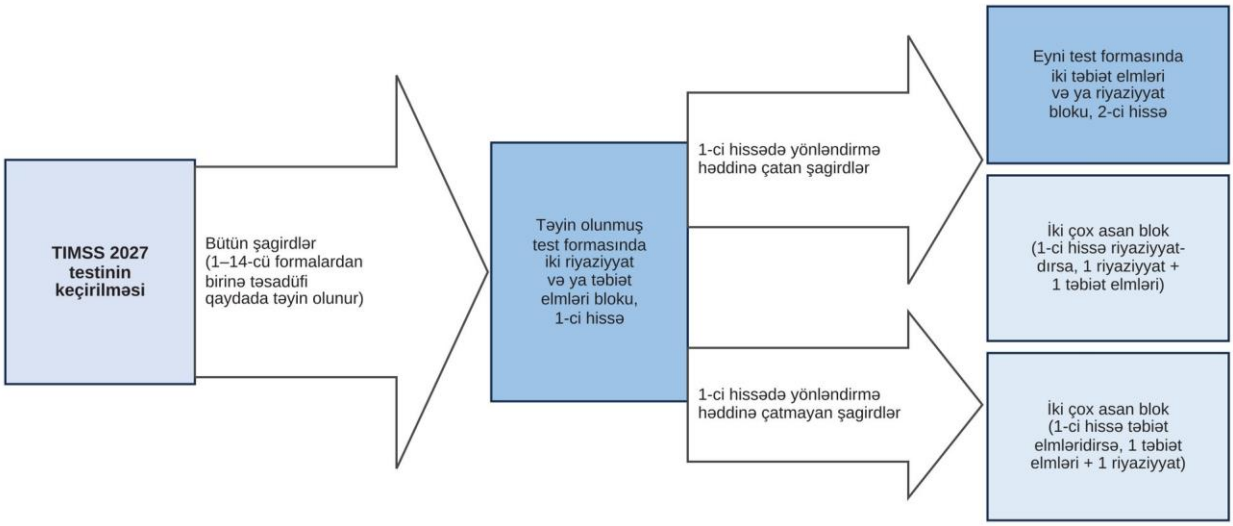
Fərdi səviyyədə adaptiv yönləndirmə

TIMSS 2027-də çox aşağı nəticə göstərən şagirdlər üçün fərdi səviyyədə adaptiv yönləndirmə tətbiq olunacaq. Test formasının 1-ci hissəsində çox aşağı nəticə göstərən şagirdlər 2-ci hissədə iki çox asan bloka yönləndiriləcək. Belə şagirdlərə ilkin təyin olunmuş formanın (Cədvəl 5) 2-ci hissəsindəki iki blok təqdim olunmayacaq.

Bu dizayna görə, 1-ci hissədə yönləndirmə həddindən aşağı bal toplayan şagirdlərə 2-ci hissədə riyaziyyat və təbiət elmlərinin hər biri üzrə çox asan səviyyəli bir blok təqdim ediləcək. Yönləndirmə həddi daha çətin formalarda 2 bal, daha asan formalarda isə 3 baldır. Şagirdin bu həddə çatıb-çatmadığı avtomatik qiymətləndirilən tapşırıqlara (məsələn, çoxseçimli, sürüşdür və burax, rəqəm paneli tapşırıqları və s.) verdiyi cavablar əsasında müəyyən edilir. Ayrı-ayrı tapşırıqların çətinliyi və ya blokun təxmini çətinliyi burada nəzərə alınmır. Bu halda 2-ci hissədə fənlərin ardıcıllığı 1-ci hissədə hansı fənnin birinci təqdim olunduğundan asılıdır. 1-ci hissədə riyaziyyat tapşırıqları varsa, 2-ci hissə çox asan riyaziyyat bloku ilə başlayır, ardınca çox asan təbiət elmləri bloku gəlir. 1-ci hissədə təbiət elmləri tapşırıqları varsa, 2-ci hissə çox asan təbiət elmləri bloku ilə başlayır, ardınca çox asan riyaziyyat bloku gəlir.

TIMSS 2027 nailiyyət testi formalarının tətbiqi sxemi Şəkil 7-də verilib.

Şəkil 7. TIMSS 2027 nailiyyət testi formalarının tətbiqi sxemi



Hər sinif səviyyəsi üçün iki çox asan riyaziyyat bloku (MV1 və MV2) və iki çox asan təbiət elmləri bloku (SV1 və SV2) tərtib olunub. Bu bloklar mövcud asan və orta bloklardakı ən asan tapşırıqlardan ibarətdir. Digər TIMSS blokları kimi, onlar da müxtəlif məzmun və idrak sahələrinə aid tapşırıqları əhatə edir. MV1 ME1, ME2, MM1 və MM2 bloklarından seçilmiş tapşırıqlardan ibarətdir. MV2 isə ME3, ME4, ME5, MM3 və MM4 bloklarından seçilmiş tapşırıqlardan ibarətdir. Təbiət elmləri blokları da eyni qaydada tərtib olunub. Cədvəl 8-dən göründüyü kimi, bu yanaşma çox asan blokları 1-ci hissənin blokları ilə məzmun təkrarı olmadan uyğunlaşdırmağa imkan verir. Beləliklə, heç bir şagird eyni tapşırığı iki dəfə görmür.

Fərdi səviyyədə adaptiv yönləndirmənin tətbiqi nəticəsində əlavə 14 test forması yaranır. Bu formalar Cədvəl 8-də göstərilib.

Cədvəl 8. TIMSS 2027-də fərdi səviyyədə adaptiv yönləndirmə üçün çox asan bloklarla tərtib olunmuş formalar

Qiymətləndirmə formaları	İlkin təyin olunmuş formalar	1-ci hissə		2-ci hissə	
Forma 15	Forma 1	SM1	SD1	SV2	MV2
Forma 16	Forma 2	MD2	MD3	MV2	SV2
Forma 17	Forma 3	SM2	SD2	SV2	MV2
Forma 18	Forma 4	MD5	MD1	MV2	SV2
Forma 19	Forma 5	SM3	SD3	SV1	MV1
Forma 20	Forma 6	MM4	MD4	MV1	SV1
Forma 21	Forma 7	SD4	SD5	SV1	MV1
Forma 22	Forma 8	ME1	MM1	MV2	SV2
Forma 23	Forma 9	SE1	SE2	SV2	MV2
Forma 24	Forma 10	ME2	MM2	MV2	SV2
Forma 25	Forma 11	SE3	SE5	SV1	MV1
Forma 26	Forma 12	ME3	MM3	MV1	SV1
Forma 27	Forma 13	SE4	SM4	SV1	MV1
Forma 28	Forma 14	ME5	ME4	MV1	SV1

Şagirdlər üçün test müddəti

Cədvəl 9-da göstərildiyi kimi, hər şagird iki hissədən ibarət bir nailiyyət testi formasını, ardınca isə Şagird Sorğusunu tamamlayır. TIMSS 2027-də hər şagirdə ayrılan cavab müddəti TIMSS 2007-dən bəri olduğu kimi qalır. Bu, 2-ci hissədə iki çox asan bloka yönləndirilən şagirdlərə də aiddir.

IV sinifdə TIMSS hər hissə üçün bir olmaqla 36 dəqiqəlik iki sessiyada keçirilir, ardınca Şagird Sorğusu üçün 30 dəqiqəlik sessiya gəlir. VIII sinifdə isə 45 dəqiqəlik iki sessiya keçirilir, ardınca Şagird Sorğusu üçün 30 dəqiqəlik sessiya gəlir. Sessiyalar arasında şagirdlərə qısa fasilə verilir.

Cədvəl 9. TIMSS 2027-də şagirdlər üçün test müddəti: IV və VIII siniflər

Fəaliyyət	IV sinif	VIII sinif
Şagird nailiyyəti testi forması: 1-ci hissə	36 dəqiqə	45 dəqiqə
Fasilə		
Şagird nailiyyəti testi forması: 2-ci hissə	36 dəqiqə	45 dəqiqə
Fasilə		
Şagird Sorğusu	30 dəqiqə	30 dəqiqə

İstinadlar

1 UNESCO. (2012). *International Standard Classification of Education (ISCED 2011)*. http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf

2 Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2017). TIMSS 2019 assessment design. In I. V. S. Mullis & M. O. Martin (Eds.), *TIMSS 2019 assessment frameworks*. https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/framework-chapters/assessment-design/index.html

3 Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Foy, P. (2013). TIMSS 2015 assessment design. In I. V. S. Mullis & M. O. Martin (Eds.), *TIMSS 2015 assessment frameworks*. https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_FW_Chap4.pdf

4 Martin, M. O., von Davier, M., Foy, P., & Mullis, I. V. S. (2019). PIRLS 2021 assessment design. In I. V. S. Mullis & M. O. Martin (Eds.), *PIRLS 2021 assessment frameworks.* http://pirls2021.org/frameworks/wp-content/uploads/sites/2/2019/04/P21_FW_Ch3_AssessDesign.pdf

5 Yin, L. & Foy, P. (2021). TIMSS 2023 assessment design. In I. V. S. Mullis, M. O. Martin, & M. von Davier (Eds.), *TIMSS 2023 assessment frameworks*. https://timssandpirls.bc.edu/timss2023

6 Martin, M. O., von Davier, M., Foy, P., & Mullis, I. V. S. (2019). PIRLS 2021 assessment design. In I. V. S. Mullis & M. O. Martin (Eds.), *PIRLS 2021 assessment frameworks.* http://pirls2021.org/frameworks/wp-content/uploads/sites/2/2019/04/P21_FW_Ch3_AssessDesign.pdf

Təşəkkürlər

TIMSS IEA-nın genişmiqyaslı layihəsidir və PIRLS ilə birlikdə IEA-nın müntəzəm tədqiqat dövrünün əsasını təşkil edir. Bu iki layihənin ümumi istiqamətləndirilməsi və idarə olunması Boston Kollecindəki TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzinin məsuliyyətindədir. Matthias von Davierin rəhbərlik etdiyi bu mərkəz Boston Kollecinin Lynch Təhsil və İnsan İnkişafı Məktəbində yerləşir. TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzi bir neçə tərəfdaşla birgə işləyir:

- IEA Amsterdam, bir sıra IEA beynəlxalq tədqiqatlarında ölkələrin iştirakını idarə edir;
- IEA Hamburg, məlumatların emalı və tədqiqat mərkəzidir;
- RTI International, Şimali Karolina ştatındakı Research Triangle Park tədqiqat parkında yerləşir.

Mərkəz iştirakçı ölkələrin Milli Tədqiqat Koordinatorları ilə də sıx əməkdaşlıq edir. Bu koordinatorlar tədqiqatların öz ölkələrində həyata keçirilməsi ilə bağlı mürəkkəb işlərin icrasına cavabdehdirlər. TIMSS-in uğuru dünyanın müxtəlif ölkələrindən olan çoxsaylı insanın böyük fədakarlığı sayəsində mümkün olur. Onların bütün fəaliyyət istiqamətlərindəki əməyi yüksək qiymətləndirilir.

Hər yeni tədqiqat dövründə ən mühüm vəzifələrdən biri qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinin yenilənməsidir. TIMSS 2027 qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinin yenilənməsinə çoxsaylı mütəxəssis və qurum öz rəy və təklifləri ilə mühüm töhfə verib:

- TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzinin və IEA-nın əməkdaşları;
- TIMSS 2027 Milli Tədqiqat Koordinatorları;
- TIMSS-in iki ekspert komitəsi: TIMSS 2027 Təbiət Elmləri və Riyaziyyat üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi və TIMSS 2027 Sorğular üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi.

Bu bölmədə həmin şəxslərin TIMSS 2027 qiymətləndirmə üzrə çərçivə sənədlərinin hazırlanmasına verdikləri töhfələr qeyd olunur.

TIMSS 2027 çərçivə sənədlərinin hazırlanması

Boston Kollecinin TIMSS və PIRLS Beynəlxalq Tədqiqat Mərkəzi

Matthias von Davier — İcraçı direktor

Eugenio Gonzalez — Statistika, psixometriya və qiymətləndirmə innovasiyaları üzrə baş tədqiqat direktoru

Ann M. Kennedy — Layihələrin idarə edilməsi üzrə baş tədqiqat direktoru

Charlotte E. A. Aldrich — TIMSS riyaziyyatı və xüsusi layihələr üzrə tədqiqat direktorunun köməkçisi

Allison Bookbinder — TIMSS təbiət elmləri və xüsusi layihələr üzrə tədqiqat direktorunun köməkçisi

Audrey Gallo — Hazırlıq və hesabatvermə üzrə baş tədqiqat mütəxəssisi

Lale Khorramdel — Rəqəmsal qiymətləndirmə, hazırlıq və xüsusi layihələr üzrə tədqiqat direktoru

Deepthi Kodamala — Magistratura/doktorantura səviyyəsində tədqiqat assistenti

Katherine A. Reynolds — Kontekst sorğuları və hesabatvermə üzrə tədqiqat direktorunun müavini

Liqun Yin — Psixometriya üzrə baş tədqiqatçı

TIMSS 2027 Təbiət Elmləri və Riyaziyyat üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi

Təbiət Elmləri və Riyaziyyat üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi (SMIRC) beynəlxalq səviyyədə tanınmış riyaziyyat və təbiət elmləri ekspertlərindən ibarətdir. Onlar TIMSS 2027-nin riyaziyyat və təbiət elmləri üzrə

çərçivə sənədlərinə edilən yenilikləri nəzərdən keçirib və tövsiyələr veriblər. SMIRC, həmçinin, hazırlanma prosesinin mühüm mərhələlərində TIMSS 2027 tapşırıqlarını nəzərdən keçirir.

Riyaziyyat

Avstraliya
Ray Philpot
Australian Council for Educational Research

Bolqarıstan
Kiril Bankov
Faculty of Mathematics & Informatics, University of Sofia

Fransa
Franck Salles
Direction d l'evaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), Ministère de l'education nationale

İrlandiya
Gráinne McHugh
Educational Research Centre

Norveç
Hege Kaarstein
Department of Teacher Education & School Research, ILS, University of Oslo

Sinqapur
Cheow Kian Soh
Curriculum Planning & Development Division, Mathematics Branch, Ministry of Education

Türkiyə
Gamze Kartal
Ministry of Education

Təbiət elmləri

Bəhreyn
Mohamed Abdulqader Khunji
Office of Studies and Research, Ministry of Education

Çin Taypeyi
Yun-Ping Ge
National Taipei University of Education

Çexiya
Svatava Janoušková
Czech School Inspectorate

Almaniya
Ute Harms
Department of Biology Education, IPN Leibniz Institute for Science and Mathematics Education

İtaliya
Stefania Pozio

Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione (INVALSI)

Niderland
Berenice Michels

Faculty of Science, Utrecht University

İsveç
Jens Anker-Hansen
SKOLVERKET/Swedish National Agency for Education

ABŞ
Alicia Alonzo
Department of Teacher Education, Michigan State University

TIMSS 2027 Sorğular üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi

TIMSS 2027 Sorğular üzrə Beynəlxalq Tədqiqat Komitəsi (QIRC) təhsil siyasətinin təhlili üzrə ekspertlərdən və TIMSS 2027-nin Milli Tədqiqat Koordinatorlarından ibarətdir. Onlar TIMSS 2027 üzrə kontekstual çərçivə sənədinin və kontekst sorğularının hazırlanmasında xüsusi məsuliyyət daşıyırlar.

Avstraliya
Nicole Wernert
Australian Council for Educational Research

Çexiya
Josef Basl

Czech School Inspectorate

Belçika (flamand icması)

Dries Verhelst
Department of Training and Education
Sciences, University of Antwerp

Honkonq (XİB)

Kit-Tai Hau
Faculty of Education, The Chinese University of
Hong Kong

Koreya Respublikası
Kyongah Sang
Center for Global Education, Korea Institute for Curriculum & Evaluation

Norveç
Trude Nilsen
Department of Teacher Education & School Research, ILS, University of Oslo

Portuqaliya
Anabela Serrão
Instituto de Inovação Educative I.P.

Sloveniya
Barbara Japelj Pavešić
Educational Research Institute

Cənubi Afrika
Nonhlanhla Shozi
Department of Basic Education

Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri
Aisha Al Jasmi
Emirates Schools Establishment

TIMSS 2027 Milli Tədqiqat Koordinatorları

TIMSS 2027 Milli Tədqiqat Koordinatorları (NRC) tədqiqatın öz ölkələrində həyata keçirilməsinə cavabdehdirlər və yenilənmiş çərçivə sənədlərinin ardıcıl nəzərdən keçirilməsi mərhələlərində iştirak ediblər. Siyahıda 2025-ci ilin avqustuna qədər TIMSS 2027 iştirakçısı kimi təsdiqlənmiş ölkələr üzrə təyin edilmiş koordinatorlar göstərilir. Hər hansı adın siyahıdan kənarda qalması qəsdən deyil.

Avstraliya
Nicole Wernert
Australian Council for Educational Research

Azərbaycan
Aygün Qurbanlı
The Institute of Education of the Republic of Azerbaijan

Bəhreyn
Samah Al Ajjawi
Ministry of Education

Belçika (flamand icması)
Charlotte Struyve
KU Leuven

Belçika (fransız icması)
Virginie Dupont
Université de Liège

Bolqarıstan
Marina Vasileva Mavrodieva
Institute of Education

Kanada
Tanya Scerbina
Council of Ministers of Education (CMEC)

Çili
Eugenia Victoriano Villouta
Agencia de Calidad de la Educación

Çin Taypeyi
Chin-Hsaing Yen
National Academy for Education Research (NAER)
Ming-Chuan Hsieh
National Academy for Education Research (NAER)
Chi-Jung Sui
National Academy for Education Research (NAER)

Xorvatiya
Marina Markus Sandric
National Centre for External Evaluation of Education

Kipr
Yiasemina Karagiorgi
Cyprus Pedagogical Institute

Çexiya
Libor Klement
Czech School Inspectorate

Danimarka
Rune Müller Kristensen
Aarhus University, Danish School of Education (DPU)

İngiltərə
David Thomas
National Foundation for Educational Research (NFER)

Finlandiya
Jenni Kotila
University of Jyväskylä, Finnish Institute for Educational Research
Jenna Hiltunen
University of Jyväskylä, Finnish Institute for Educational Research

Fransa
Isabelle Cioldi
Direction d l'evaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), Ministère de l'education nationale
Franck Salles
Direction d l'evaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), Ministère de l'education nationale

Gürcüstan

George Nadareishvili
National Center for Educational Research (NCER)

Mamuka Jibladze
National Center for Educational Research (NCER)

Honkonq

Madeline Xiaoming Xi
Hong Kong Examinations and Assessment Authority

Kit Tai Hau
Hong Kong Examinations and Assessment Authority

İran İslam Respublikası

Masoud Kabiri
Research Institute of Education (RIE), Ministry of Education

İrlandiya

Sylvia Denner
Educational Research Centre

Gráinne McHugh
Educational Research Centre

İtaliya

Elisa Caponera
Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema educativo di Istruzione e di Formazione (INVALSI)

Yaponiya

Fumi Ginshima
National Institute for Educational Policy Research (NIER), Department for Curriculum Research

Qazaxıstan

Munira Vassilova
JSC National Research Center for Education Research and Evaluation

Küveyt

Abdulaziz Alsulaiti
National Center for Education Development

Litva

Agnietė Dudaitė-Zavistanavičienė
Ministry of Education, Science and Sport

Asta Buinevičiūtė
National Education Agency for Education

Malayziya

Azlin Abdul Jalal
Ministry of Education, Malaysia, Educational Policy Planning and Research Division

Norazlilah Binti Md. Nordin
Ministry of Education, Malaysia, Educational Policy Planning and Research Division

Sharida Hanim Sarif
Ministry of Education, Malaysia, Educational Policy Planning and Research Division

Almaniya

Knut Schwippert
University of Hamburg

Mirjam Steffensky
University of Hamburg

Macarıstan

Ildikó Palincsár
Educational Authority

İraq

Huda Salah Kareem
Ministry of Education

İsrail

Francine Essa
Ministry of Education, National Authority for Measurement and Evaluation in Education (RAMA)

Kot-d'İvuar

Kouame Kouassi Dares
Ministerè de l'Éducation Nationale et de l'Aphabétisation

İordaniya

Loay Radwan Shawashreh
National Center for Human Resources Development (NCHRD)

Koreya Respublikası

Dongwon Lee
Korea Institute for Curriculum and Evaluation (KICE)

Latviya

Linda Mihno
University of Latvia, Faculty of Education Sciences and Psychology, Institute of Educational Research

Makao (XİB)

Chi Meng Kong
Education and Youth Development Bureau

Xiufeng Liu
University of Macau

Malta

Jude Zammit
Ministry for Education, Sport, Youth, Research and Innovation

Karen Grixti
Ministry for Education, Sport, Youth, Research and Innovation

Monteneqro

Marina Radović
Examination Centre of Montenegro

Niderland

Martina Meelissen
University of Twente

Jolien Valk
University of Twente

Şimali Makedoniya

Beti Lameva
National Examinations Centre

Oman

Maya Said Al Azri
Ministry of Education

Fathiya Mohammed Al Mawali
Department for Studies and Data Analysis

Polşa

Wioleta Dobosz-Leszczyńska
Educational Research Institute (IBE)

Qətər

Asma Yousef Al-Harqan
Ministry of Education and Higher Education

Şotlandiya

Grace Grima
Pearson UK

Sarah Turner
Pearson, UK

Sinqapur

Huiyuan Lin
Ministry of Education, Singapore

Jodie Ng
Ministry of Education, Singapore

Cənubi Afrika

Mark Chetty
Department of Basic Education

Nonhlanhla Shozi
Department of Basic Education

İsveç

Stella Rössborn
SKOLVERKET/Swedish National Agency for Education

Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri

Nada Abu Baker Husain Ruban
Assessment Department, Ministry of Education

Anoud Al Obaidli
Assessment Department, Ministry of Education

Mərakeş

Said Bouderga
Centre National de l'Evaluation, des Examens, Ministere de l'Education Nationale de la Formation Professionnelle

Yeni Zelandiya

Robyn Caygill
Educational Measurement and Assessment Team, Ministry of Education

Norveç

Hege Kaarstein
Department of Teacher Education and School Research, University of Oslo

Anne-Catherine Lehre
Department of Teacher Education and School Research, University of Oslo

Fələstin

Mohammad O Matar Mustafa
Ministry of Education / Center for Educational Research and Development (CERD)

Portuqaliya

Anabela Serrão
Instituto de Avaliação Educativa, I.P. (IAVE)

Səudiyyə Ərəbistanı

Abdullah M.B. Aljouiee
Education and Training Evaluation Commission

Serbiya

Danijela Djukic
Institute for Education Quality and Evaluation

Sloveniya

Barbara Japelj Pavešić
Educational Research Institute

İspaniya

Rocío Carrascosa Sestines
Ministry of Education, National Institute of Educational Assessment (INEE)

Türkiyə

Muhsin Polat
The Ministry of National Education

Özbəkistan

Abduvali Ismailov
State Inspectorate for the Supervision of Quality in Education

Etalon iştirakçılar (bençmark)

Əbu-Dabi, BƏƏ

Wafa Al Hashmi
Assessment Department, Ministry of Education

Şarja, BƏƏ

Aisha Al Kindi
Assessment Department, Ministry of Education

Dubay, BƏƏ

Mariam Al Ali
Knowledge and Human Development Authority