**XX Fəsil**

**Riyaziyyatda fənn proqramı**

**1.Ümumi hissə**

**a) Giriş**

Müasir dövrdə riyaziyyat həyatın ayrılmaz hissəsidir. Ondan insan fəaliyyətinin bütün sahələrində istifadə olunur: elmdə və texnologiyada, təbabətdə, iqtisadiyyatda, ətraf mühitin qorunmasında və bərpa-abadlaşdırılmasında, sosial qərarların qəbul olunmasında. Eləcə də, bəşəriyyətin inkişafında və müasir sivilizasiyanın formalaşdırılmasında riyaziyyatın xüsusi rolu qeyd olunmalıdır. İnformasiya və hesablama texnologiyalarının inkişafı, məkan-zaman strukturunun daha yaxşı düşünülməsi, təbiətdə mövcud olan bir çox qanunauyğunluqların aşkar edilməsi və təsviri riyaziyyatın elmi və mədəni dəyərlərini parlaq şəkildə əks etdirir. Burası da xüsusi əhəmiyyətə malikdir ki, riyaziyyat insanın zehni imkanlarının inkişafına kömək göstərir. O, effektli, lakonik və birmənalı kommunikasiya imkanını verir. Riyaziyyatdan istifadə etməklə, mürəkkəb vəziyyətin önəmli şəkildə təqdim edilməsi, hadisələrin aydınlaşdırılması və onların nəticələrini qabaqcadan görmək mümkündür. Riyaziyyatda yaradılmış mücərrəd sistemlər və nəzəri modellər qanunauyğunluqların öyrənilməsində, vəziyyətin təhlil olunmasında və problemlərin həllində istifadə olunur.

Problemi həll edərkən onun məğzinə varmaq, adekvat riyazi aparatı seçmək, beləsinin mövcud olmadığı halda isə - onun işlənib-hazırlanması vacibdir; öyrəniləsi prosesin və ya obyektin düşünülmüş modelinin yaradılması, alınmış modelin vasitəsi ilə zəruri nəticələrin əldə edilməsi və bundan sonra onların interpretasiyası zəruridir. Praktiki və ya elmi problemlər, öz tərəfindən riyaziyyatı əhəmiyyətli və maraqlı vəzifələrlə təchiz edir. Bununla əlaqədar, tədris zamanı bizi əhatə edən mühitin dərk edilməsində, sosial-iqtisadi və ya texniki proseslərin idarə olunmasında, məişət və ya elmi problemlərin həllində və riyazi biliyin, məntiqi cəhətcə möhkəmləndirilmiş elm sistemi kimi formalaşdırılmasında və verilməsində riyazi metodlardan istifadə olunmasına əhəmiyyətli diqqət yetirilməlidir. Bundan başqa, riyaziyyatın tədrisi zamanı əsas nəzər-diqqətin həm praktiki və həm də elmi xarakterli problemlərin həllinə yönəldilməsi şagirdlərin motivasiyasını gücləndirir və onlarda riyaziyyata maraq oyadır.

**b) Fənnin tədrisinin məqsəd və vəzifələri**

* Şagirdlərdə düşünmək qabiliyyətini inkişaf etdirmək;
* Deduktiv və induktiv mülahizə, baxışların əsaslandırılması, hadisələrin və faktların təhlili qabiliyyətini inkişaf etdirmək;
* Riyaziyyatı, kainatı təsvir etmək və elmin universal bir dili kimi mənimsəmək;
* Riyaziyyatı, ümumbəşəri mədəniyyətin tərkib hissəsi kimi dərk etmək;
* Tədrisin sonrakı mərhələsi üçün və ya peşəkar fəaliyyətə hazırlıq;
* Həyati vəzifələrin həlli üçün zəruri biliyin verilməsi və bu bilikdən istifadə etmə qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsi.

**Riyaziyyatın məktəb kursunun işlənib-hazırlanmasına kömək göstərən əsas qabiliyyət-vərdişlər:**

Riyaziyyatı bilmək riyazi anlayışlara və prosedurlara yiyələnmək, real problemlərin həlli zamanı onlardan istifadə etmək qabiliyyəti deməkdir; eləcə də kommunikasiyanın riyazi dildən və vasitələrdən istifadə etməklə informasiyanı almaq və vermək kimi zəruri olan imkanlarına yiyələnməkdir.

Formalaşmasına müasir riyazi təhsilin xidmət etdiyi əsas qabiliyyət-vərdişlər:

**Mülahizə - əsaslandırma**

* Ehtimalın deyilməsi və xüsusi hallarda onun tədqiqi;
* Başlanğıc göstəricilərinin seçilməsi və təşkili (o cümlədən, aksiomların və ya/artıq məlum faktların); mühüm xüsusiyyətlərin və göstəricilərin ayrılması;
* Sübutetmə, əsaslandırma üsulunun seçilməsi (məsələn, əsaslandırma zamanı əks mühakimə metodundan istifadə etmək, evristik metodu tətbiq etmək);
* Müxtəlif növ ifadələrdən adekvat istifadə etmə; məsələn: şərti deyimin (“əgər ... o zaman”), miqdar məzmununun deyilişi, yolverilmənin, müəyyənləşdirmənin, teoremlərin, hipotezlərin, təsadüflərin sadalanması;
* Seçilmiş strategiyanın yararlılığı və ondan istifadə olunma sərhədlərinin müzakirəsi;
* Mülahizə xəttinin inkişafı, alternativ yolun axtarılması, qəbul olunmuş qərarın düzgünlüyü və səmərəliyini təsdiq etmək;
* Ümumiləşdirmək və ya deduksiya yolu ilə alınmış nəticələri izah etmək və əsaslandırmaq;
* Bir və ya bir neçə şərtin, məhdudiyyətin azaldılması və ya çıxarılması ilə teoremlərin, isbatların nəticələrinin təhlili;
* Müstəsna hallarının qeyd olunması və onların ümumiləşdirilməsinin əks misalın tapılması ilə qeyri-adiliyinin isbatı.

**Kommunikasiya**

* Terminlərdən, qeydlərdən və rəmzlərdən ehtiyatla istifadə etmək;
* İnformasiya təqdimatı üsullarına və metodlarına yiyələnmək, onlardan istifadə etmək; müxtəlif yollarla təqdim olunmuş informasiyanın interpretasiyası, onun barəsində mülahizə, bir-biri ilə əlaqələndirmə;
* Başqaların fikrini başa düşmək və təhlil etmək;
* Auditoriyanın və məsələnin nəzərə alınması ilə informasiyanı qəbul etmək və ötürülməsinin uyğun vasitələrinin seçilməsi;
* İnformasiyanın verilməsi zamanı məsələnin məğzinin (məsələn, obyektin əsas xüsusiyyətlərinin) üzə çıxması.

**Modelləşdirmə**

* Fiqurların və obyektlərin ölçülərinin, eləcə də onlar arasındakı məsafələrin, kütlənin, temperaturun və zamanın ölçülməsi yollarının və metodlarının tapılması və onlardan istifadə; prosesin və ya real şəraitin modelləşdirilməsi üçün zəruri göstəricilərin seçilməsi və tapılması;
* Adi mühitdə (gündəlik həyatda) riyazi obyektlərin və proseslərin nəzərə çarpması və onların xüsusiyyətlərindən modelin qurulmasında, praktiki (məişət) vəzifələrin həllində istifadə olunması;
* Verilmiş modelin elementlərinin təsvir etdiyi real kontekstdə interpretasiyası və ya əksinə - real vəziyyətlə əlaqələr nəticəsində alınmış göstəricilərin müvafiq modelin dilində interpretasiyası;
* Verilmiş modelin təhlili və qiymətləndirilməsi, xüsusilə də, onun əməliyyat arealının və modelinin adekvatlarının müəyyən olunması; mümkün alternativ təhlil və müqayisə.

**Problemlərin həlli**

* Vəzifənin məzmununun dərk edilməsi, vəzifənin göstəricilərinin və axtarılası böyüklüklərin düşünülməsi – uyğunlaşdırılması;
* Problemin müəyyənləşdirilməsi və onun o cümlədən, qeyri-standart şəraitdə formalaşdırılması (məsələn, nə zaman ki, problemin həlli üçün zəruri riyazi prosedur bir mənalı qaydada müəyyənləşdirilməmişdir);
* Kompleks (mürəkkəb) problemlərin pillələrə, sadə vəzifələrə bölünməsi və mərhələlərlə həlli (açılması), o cümlədən standart yanaşma və proseduralardan istifadə etməklə qaydaya salınması;
* Problemlərin həlli üçün zəruri strategiyaların və resursların seçilməsi, onlardan istifadə olunması və səmərəliyinin monitorinqi;
* Artıq məlum faktların və strategiyaların seçilməsi və yüksək çətinlikli problemlərin həlli zamanı onların bir-biri ilə əlaqələndirilməsi;
* Kontekstin nəzərə alınması və hədd hallarının tədqiqi zamanı alınmış nəticənin tənqidi qiymətləndirilməsi;
* Problemin həlli zamanı adekvat köməkçi texniki vasitələrin və texnologiyaların seçilməsi və onlardan istifadə etmək.

**Münasibət**

* Qrup halında işin yerinə yetirilməsi zamanı əməkdaşlıq; müəllimə və dostlara münasibətdə diqqətli olmaq;
* İşin təşkili və planlaşdırılması üsulları və metodlarına yiyələnmək;
* Müxtəlif fənlərdə, biznesdə, incəsənətdə və insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində riyaziyyatın yerinin və əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi;
* İnformasiya texnologiyalarından istifadə zamanı etik/sosial xarakterli problemlərin dərk edilməsi və etik normalara əməl olunması.

**c) İstiqamətlərin təsviri**

Riyaziyyatın fənn proqramında **dörd** istiqamət ayrılmışdır: **ədədlər və əməllər; həndəsə və məkanın dərk edilməsi; göstəricilərin təhlili, statistika və ehtimal; qanunauyğunluqlar və cəbr.**

Bu istiqamətlər bir-biri ilə sıx əlaqədədir və şagirdin ümumtəhsil məktəbində əldə etməli olduğu bilik və qabiliyyət-vərdişləri əhatə edirlər. İstiqamətlərə bölünmə kursun analoji bölünməsi demək deyildir, o, yalnız öyrəniləsi materialın spektrini əks etdirir və bunu göstərməyə imkan verir ki, tədrisin bu və ya digər pilləsində nəyə daha çox diqqət yetirmək vacibdir.

1. **Ədədlər və əməllər:**

* Ədədlər, onların tətbiqi və rəqəmin təqdim olunma vasitələri;
* Ədədlər üzərində əməliyyatlar və rəqəm nisbətləri;
* Miqdarların qiymətləndirilməsi və yaxınlaşdırılması;
* Kəmiyyətlər, ölçü vahidləri və rəqəmlərdən başqa istifadə olunmalar.

1. **Həndəsə və məkanın dərk edilməsi:**

* Həndəsi obyektlər: onların xüsusiyyətləri, qarşılıqlı münasibətləri və onların quraşdırılması;
* Ölçü və ölçmə vasitələri;
* Çevirmələr və fiqurların simmetrikliyi;
* Həndəsədə koordinatlar və onların tətbiqi.

1. **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika:**

* Göstəricilərin mənbələri və mənbələrin tapılması vasitələri;
* Göstəricilərin nizamlanması üsulları və göstəricilərin təqdim edilməsi vasitələri;
* Göstəricilərin yekun rəqəmlərinin xüsusiyyətləri;
* Ehtimal modelləri;
* Seçmə metodu və seçmənin ədədi xüsusiyyətləri.

1. **Qanunauyğunluqlar və cəbr:**

* Çoxluqlar, asılılıqlar, funksiyalar və onlardan istifadə etmək;
* Diskretik riyaziyyatın elementləri və onlardan istifadə etmək;
* Alqoritmlər və onlardan istifadə etmək;
* Cəbri əməllər və onların xüsusiyyətləri.

**ç) Müxtəlif pillələrdə riyaziyyatın tədrisi**

Ümumtəhsil məktəbi üç pilləyə bölünmüşdür: ibtidai (**I-VI** siniflər), baza (**VII-IX** siniflər) və orta (**X-XII** siniflər). Riyaziyyatın tədris kursunun quraşdırılması prinsipi bu bölünməni nəzərə alır və hər bir pillədə riyaziyyatın tədrisinin dəqiq formalaşdırılmış məqsədləri vardır.

**Ədədlər və əməllər**

Bu istiqamətin əsas məqsədi “sayın anlanılmasının” inkişaf etdirilməsi, sayma prinsiplərinin mənimsənilməsi, hesab əməliyyatlarının və onlara yiyələnmələrin öyrənilməsi, hesablama üsullarına yiyələnmək və nəticələrin qiymətləndirilməsidir; yazının fiziki sistemlərinin tədrisi, onların qarşılıqlı müqayisəsi və hesab əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi və praktiki vəzifələrin həlli zamanı onlardan istifadə etmək; rəqəm sistemlərinin öyrənilməsi.

**İbtidai.** Bu pillədə hesab əməliyyatlarının və onlardan adekvat istifadə etmək qabiliyyətlərinin formalaşdırılması baş verməlidir; hesab əməliyyatlarının xüsusiyyətləri və onlar arasında əlaqələrin dərk edilməsi; hesab əməliyyatlarının nəticəsi və rəqəmli təsvirin əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsi. Bundan başqa, şagirddə onluqların mövqeli sistemlərinin tam şəkildə başa düşülməsi və çoxrəqəmli ədədlər üzərində əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı onlardan istifadə etmək qabiliyyəti formalaşdırılmalıdır; bölünənin müxtəlif aspektlərinin (necə ki, tamın hissəsi, vahidin hissəsi, ədəd oxunda yerləşməsi və bölünmənin nəticəsi) dərk edilməsi.

**Baza.** Bu pillədə şagird bütün saylarla, kəsrlərlə, onluqlarla və faizlərlə əlaqədar öz biliyini elə dərinləşdirməlidir ki, pilləni başa vurduqdan sonra nisbətin və faizlərin misallarının həlli zamanı və real şəraitdə kəsrlərin ekvivalentliliyindən, onluqlardan istifadə edə bilsin. Rəqəm anlayışının başa düşülməsi səmərəli rəqəmlərədək genişləndirilməlidir. O, ədəd oxunda rasional ədədin yerləşməsini təqribən göstərməyi bacarmalıdır. Şagird irrasional rəqəmlər üzrə ilkin təsəvvür yaratmağı bacarmalıdır.

**Orta.** Rəqəmlər üzrə hesab əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi qabiliyyəti və onlara yiyələnmək bilik-istifadə etmə qabiliyyəti cəbri strukturların və qanunauyğunluqların daha yaxşı dərk edilməsinin əsasına çevrilməlidir. Bu pillədə şagird say sisteminin və hesab əməliyyatları anlayışlarının genişləndirilməsinə və qanunauyğunluqlarına hazır olmalıdır (məsələn, vektorlar və matrislər üzərində). Bundan başqa, rəqəm nəzəriyyəsi elementlərindən istifadə etməklə bütün saylar sisteminin daha dərindən öyrənilməsi baş verməlidir.

**Qanunauyğunluqlar və cəbr**

Bu istiqamətin əsas məqsədi şagirdə qanunauyğunluqların cəbri istiqamətlərin və funksional münasibətlərin tanınmasından və təsvirindən, eləcə də onların vasitəsi ilə hadisələrin modelləşdirilməsindən və problemlərin həlli qabiliyyətlərini formalaşdırmadan ibarətdir.

**İbtidai.** Bu pillədə istiqamətin məqsədi sadə qanunauyğunluqlar və kəmiyyətlər arasında münasibətin tanınması qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən, hesab əməliyyatlarının xüsusiyyətləri və yüzlüklərlə qeyd olunmasından istifadə etməyi öyrənməkdən ibarətdir.

**Baza.** Bu pillədə istiqamətin məqsədi kəmiyyətlər arasında münasibətlərlə əlaqədar anlayışların və prosedurların öyrənilməsindən, eləcə də onları əks etdirməyin müxtəlif üsullarının bir-biri ilə əlaqələndirilməsindən və müqayisə qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsindən ibarətdir; problemin həlli zamanı yüzlüklərlə ifadədən istifadə edilməsindən, o cümlədən bərabərliklərin tərtib edilməsindən və həll qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsindən; çoxluq anlayışları və əməliyyatları üzrə ilk təsəvvürlərin yaradılmasından ibarətdir.

**Orta.** Bu pillənin məqsədi funksiyalar qrupunun, onların müqayisə tədqiqatı metodlarının öyrənilməsindən, müxtəlif kontekstdə mövcud olan münasibətlərin əks etdirilməsi zamanı iterativ və rekursiv formalardan istifadə etmək qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən; strukturun təsviri və tədrisi zamanı diskretik riyazi aparatdan istifadə etmək qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

**Həndəsə və məkanın dərk edilməsi**

Bu istiqamətin başlıca məqsədi həndəsi obyektlərin və onların xüsusiyyətlərinin, ölçülmələrin, həndəsi yenidənqurmaların və həndəsədə cəbri metodların istifadə olunmasını öyrənməkdən ibarətdir.

**İbtidai.** Bu pillədə istiqamətin başlıca məqsədi həndəsi obyektlərin qarşılıqlı yerləşdirilməsinin təsvirindən və nümayiş etdirilmə qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsindən; həndəsi obyektlərin kompetensiyalarının tanınması və onların qarşılıqlı münasibətlərinin təsviri qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsindən; atributlara əsasən fiqurların qruplaşdırılması, sözlə təsvirə əsasən fiqurların tanınması və onun modelinin yaradılması qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

**Baza.** Bu pillənin istiqamətinin məqsədi həndəsi obyektləri öyrənərkən, münasibətləri müəyyən edərkən və həndəsi obyektlərin təsnifatı zamanı, ölçmə, müqayisə etmə və həndəsi dəyişikliklərdən istifadə etmək qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən ibarətdir. Təbiətdə orientasiya zamanı koordinatlardan istifadə etmək və dolayı yolla obyektlərin ölçülərinin müəyyən olunmasının öyrənilməsindən; induktiv/deduktiv düşüncə və ehtimalın deyilməsi-yoxlanılması qabiliyyətini inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

**Orta.** Qeyd edilən pillədə deduktiv/induktiv mülahizə və həndəsi tədqiqatın nəticələrinin ümumiləşdirilməsi qabiliyyətini möhkəmləndirməkdən ibarətdir. Praktiki həndəsi problemlərin həllində koordinatlardan, triqonometriyadan, həndəsi çevirmələrdən istifadə etmək və bu üsullar arasında ən səmərəli üsulun seçilməsi qabiliyyətini inkişaf etdirməkdir.

**Rəqəmlərin analizi, ehtimal və statistika.**

Ümumtəhsil məktəbində statistik anlayışların və aparatın daxil edilməsindən məqsəd rəqəmlər barədə şagirdlərin intuitiv təsəvvürlərini qaydaya salmaqdan, struktur kimi formalaşdırmaqdan və şagirdlərin cəbri-statistik üsullardan istifadə etmə qabiliyyətini və intuisiyasını inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

**İbtidai.** Bu pillədə istiqamətin öyrənilməsindən məqsəd şagirdləri təsviri statistikanın elementləri – xassəli və diskretiv miqdar saylarının toplanması, qaydaya salınması, təsəvvür olunması və interpretasiya vasitələri ilə tanış etməkdən ibarətdir.

**Baza.** Bu pillədə istiqamətin tədrisindən məqsəd şagirdləri təsviri statistikanın əsas anlayışları və metodlarına yiyələndirməkdən ibarətdir ki, onların vasitəsi ilə rəqəmlərin özünəməxsusluqlarını aydınlaşdırsınlar və rəqəmlərə istinad etməklə ehtimal söyləməyi bacarsınlar. Bundan başqa, tədrisdə məqsəd, şagirdləri ehtimal nəzəriyyəsinin başlanğıcları ilə tanış etməkdən və deterministik və təsadüfilik əhatə edən şəraitlər arasında fərqi dərk etdirməkdən ibarətdir.

**Orta.** Bu pillədə istiqamətin tədrisində məqsəd ehtimal nəzəriyyəsi və statistika barədə şagirdlərdə ardıcıl təsəvvür yaratmaqdan ibarətdir ki, ölçüyə gəlməz şəraitdə nəticələr çıxarsın və qiymətləndirsinlər; bu və ya digər başlanğıcda təsadüfiliyin rolunu bilsin və qərar qəbul etmək üçün onun miqdar qiymətləndirilməsini həyata keçirsinlər.

**d) Fənnin tədrisinin təşkili**

Ümumtəhsil məktəbinin hər bir pilləsinin hər bir sinfində riyaziyyat məcburi fənn kimi tədris olunur.

**e) Riyaziyyatda qiymətləndirmə**

**Riyaziyyatda qiymətləndirmənin komponentləri**

1. **Ev və sinif tapşırıqlarının komponentləri**

Aşağıdakı bilik və qabiliyyət-vərdişlər qiymətləndirilə bilər

1. Riyazi anlayışlardan və isbatlardan istifadə etmək;
2. Əlaqələrin və istiqamətlərin müəyyən olunması;
3. Riyazi obyektlərin təsəvvür edilməsi və riyazi dilə yiyələnmək;
4. Mülahizə - təsdiq etmək;
5. Məsələnin formalaşdırılması;
6. Modelləşdirmə;
7. Məsələnin həlli yolu və onun reallaşdırılması;
8. Hesablamalar;
9. Köməkçi texniki vasitələrdən və informasiya texnologiyalarından istifadə etmək.

**Həyati qabiliyyət-vərdişlər**

1. Yaradıcılıq;
2. Əməkdaşlıq (cütlüklə, qrupun üzvləri ilə);
3. Tədris fəaliyyətinə kömək göstərmək məqsədi ilə strategiyalardan düşüncə ilə istifadə etmək;
4. Tədris obyektlərində iştirakın keyfiyyəti.

**Qabiliyyət-vərdişlər aşağıdakı kriterilər ilə qiymətləndirilir:**

1. Şagird məsələnin məzmununu dərk edir, düşünür və məsələnin rəqəmlərini və axtarılası kəmiyyətləri bir-birinə yaxınlaşdırır. Göstəricilərin (o cümlədən, problemi həll etmək üçün zəruri olan göstəricilərin) təşkilini və onların təsəvvürünü həyata keçirir;
2. Ötürərkən riyazi terminlərdən və qeydlərdən düzgün və səmərəli istifadə edir. Tələbkarlıq səviyyəsini adekvat seçir və lazım gəldiyi zaman, əsaslandırarkən ciddi riyazi mülahizədən (o cümlədən induktiv və deduktiv mülahizədən) istifadə edir;
3. Fiqurların və obyektlərin ölçüsü, eləcə də onlar arasında məsafənin, kütlənin, temperaturun və zamanın ölçülməsi üçün yollar və metodlar (o cümlədən, texnologiyalar) tapır, seçir və onlardan istifadə edir. Prosesin və yaxud real şəraitin modelləşdirilməsi üçün lazımi rəqəmləri seçir və tapır;
4. Verilmiş modelin elementlərini modeli təsvir etdiyi və əksinə - real vəziyyətə diqqət yetirmək nəticəsində alınmış rəqəmlərin interpretasiyasını müvafiq modelin dilinə çevirdiyi zaman reallıqlar kontekstində interpretasiya edir. Modelin yararlılığını müəyyənləşdirir və ondan istifadə etmə sərhədlərini qiymətləndirir;
5. Kompleks (mürəkkəb) problemini pillələrə, sadə misallara ayırır və mərhələlərlə həll edir (aydınlaşdırır), bu zaman standart yanaşmalardan və prosedurlardan istifadə edir;
6. Misalların həlli zamanı riyazi obyektlərdən, proseslərdən və onların xüsusiyyətlərindən istifadə edir;
7. Səmərəli strategiya seçir və problemin həlli pillələrini qısa təsvir edir. Seçilmiş strategiya ilə gedir. Seçilmiş strategiyanı təhlil edir və seçilmiş strategiyanın səmərəliliyini əsaslandırır, mümkün alternativ strategiyaları şərh edir və onların üstünlükləri və nöqsanları barədə fikir yürüdür;
8. Hesablamaların adekvat/optimal üsullarını seçir və onların reallaşmasını həyata keçirir;
9. Əlaqələr yaradır (məsələn, başqa riyazi strukturlarla, obyektlərlə və ya başqa fənlərlə) və bu əlaqələrdən həm problemin həlli zamanı, həm də alınmış nəticələrin təhlilində istifadə edir;
10. Alınmış nəticələrin ümumiləşdirilməsini həyata keçirir, əlaqələr yaradır (məsələn, başqa riyazi strukturlarla, obyektlərlə və ya fənlərlə) və bu əlaqələrdən həm problemin həlli zamanı, həm də alınmış nəticələrin təhlilində istifadə edir;
11. Əsaslandırılmış üsul seçir (məsələn: isbat etmə zamanı əks fərziyyədən istifadə etmək, isbat zamanı evrika metodundan istifadə etmək);
12. İnformasiyanı ötürərkən məsələnin məğzini nəzərə çarpdırır (məsələn, riyazi obyektin əsas xüsusiyyətlərini);
13. Müəllimə və dostlarına münasibətdə nəzakətlidir. Özgələrinin fikirlərini başa düşür və təhlil edir;
14. Qrup halında işi yerinə yetirərkən sinif yoldaşları ilə əməkdaşlıq edir;
15. Auditoriyaya və təqdimat materialına əsasən təqdimatın formasını və köməkçi vəsaitləri (o cümlədən, informasiya texnologiyalarını) seçir. Təqdimat üçün ayrılmış vaxtdan səmərəli istifadə edir;
16. Problemin qaydasını auditoriya üçün başa düşülən formada aydınlaşdırır, problemin aktuallığını və əhəmiyyətini əsaslandırır (problemin praktiki və ya/sırf elmi aktuallığı nəzərdə tutulur);
17. Nümayiş etdirərkən həm real vəziyyət, eləcə də riyazi misallardan istifadə edir;
18. Tapşırıqları vicdanla yerinə yetirir (vaxt və say nöqteyi-nəzərindən).

**Qeyd:**  **ibtidai siniflərdə aşağıdakı qabiliyyət-vərdişlərə xüsusi diqqət yetirilir:**

1. Hesablama əməliyyatlarını yerinə yetirmək (o cümlədən, fənlər toplumundan istifadə etməklə);
2. Hesab əməliyyatlarının sözlə təsviri (məsələn: “... dəfə”, “... lə”);
3. Rəqəmlərin yazılması və adlandırılması;
4. Həndəsi fiqurların tanınması və onların təsviri;
5. Fiqurların konstruksiya olunması;
6. Fiqurların qarşılıqlı yerləşdirilməsinin təsviri;
7. Məsafənin ölçülməsi və müəyyənləşdirilməsi üsullarının/vasitələrinin biliyi və onlardan istifadə etmək;
8. Sadə qanunauyğunluqların tanınması və yayılması (məsələn: fənlərin ardıcıllığı, rəqəmlərin dövri ardıcıllığı, fiqurların mozaik yerləşdirilməsi);
9. İstiqamətlərin, yerdəyişmələrin və marşrutun sözlə təsviri və sxematik əks olunması;
10. Terminlərin: “bütün”, “hər bir”, “hər hansı”, “bəzi”, “bir-bir”, “heç bir”, “yeganə” rəqəmlərin xüsusiyyətləri və ya rəqəmlərin məcmusu arasında münasibətlərin müəyyən olunması zamanı istifadə edilir;
11. Göstərilmiş kriterilərə əsasən rəqəmlərin yerləşdirilməsi, qruplaşdırılması və təsnifatı;
12. Ölçü vahidləri (məsafənin, zamanın, pulun vahidləri) və onlar arasında münasibətlərin biliyi və bunlardan istifadə etmək;
13. **Yekun tapşırıqlarının komponentləri**

Yekun tapşırıqlarının komponenti təlim-tədrisin nəticəsi ilə əlaqədardır. Bu komponentdə bir tədris parçasının (mövzu, fəsil, paraqraf, misal) öyrənilib işlənilməsi nəticəsində əldə olunmuş nəticələr qiymətləndirilməlidir. Konkret tədris vahidi başa çatdırılarkən şagird riyaziyyatın fənn proqramı ilə nəzərdə tutulmuş biliyi və qabiliyyətləri nümayiş etdirməyi bacarmalıdır. Buna müvafiq olaraq, yekun tapşırıqları **riyaziyyatın fənn proqramı ilə müəyyənləşdirilmiş nəticəyə görə** qiymətləndirilməlidir.

**Yekun tapşırıqların tipləri:**

Standartın tələblərini ödəmək üçün yekun tapşırıqlarının müxtəlif formalarından istifadə etmək tövsiyə olunur. Riyaziyyatın yekun tapşırıqlarının tipləri aşağıdakılar ola bilər:

1. Mətni rəqəm ilə əlaqədar açıq və ya qapalı (bir neçə mümkün cavab arasında doğru cavabın seçilməsi, uyğunluğun yaradılması, düzgün ardıcıllığın düzülüşü) tipli tapşırıq;
2. Mətnin oxunması və rəqəmlərin təhlili (hesablamaların və yaxud məntiqi mülahizənin əsasında) alınmış nəticələrin ötürülməsi və əsaslandırılması (o cümlədən diaqramları və cədvəlləri əhatə edən mətn);
3. Tənliklərin həlli, yüzlüklərin əksinin asanlaşdırılması, rəqəmlə əks olunmanın əhəmiyyətinin hesablanması;
4. Şagirddən fiqurun xüsusiyyətlərinin müəyyən olunmasını, ölçülərinin müəyyənləşdirilməsini, fiqurun qurulmasını tələb edən həndəsi məsələ;
5. Əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş rəqəmlər əsasında şagirddən verilmiş faktın əsaslandırılmasını və ya inkar edilməsini tələb edən məsələ (məs., teoremin isbat edilməsi);

**Yekun tapşırıqların ödəməli olduğu tələblər:**

* Tapşırığın hər bir tipinə özünün qiymətləndirilməsinin ümumi rubrikası əlavə olunmalıdır;
* Ümumi rubrika konkret tapşırığın şərtləri və keçilmiş materialın nəzərə alınması ilə dəqiqləşdirilməlidir;
* 10 bal rubrikaya daxil olan kriterilərə bölünməlidir;
* Standartın o nəticələri göstərilməlidir, hansıların ki, qiymətləndirlməsi yekun tapşırığına kömək göstərir.

**Ümumi rubrikanın nümunəsi:**

**Mətni məsələnin qiymətləndirilməsinin ümumi rubrikası (yazılı tapşırıq)**

* Məsələnin göstəricilərinin təşkil olunması;
* Adekvat qeydlərin daxil edilməsi;
* Həlli yollarının axtarılması;
* Həlli yolunun həyata keçirilməsi və cavabın alınması;

**Konkret rubrikanın nümunəsi**

Tənliyin qurulmasını və həllini tələb edən mətni məsələ

|  |  |
| --- | --- |
| **Pillələr** | **Bal** |
| **Məsələnin göstəricilərinin təşkili** |  |
| Məsələnin mətnindən məsələnin həlli üçün lazımi göstəricilərin seçilməsi | 0-1 |
| Göstəricilərin təşkili və məsələnin həllini asanlaşdıracaq yolun tapılması üçün üsulun seçilməsi | 0-1 |
| **Adekvat göstəricilərin daxil edilməsi** |  |
| Axtarılacaq kəmiyyətlərin seçilməsi | 0-1 |
| Axtarılacaq kəmiyyətlərin hərfi göstəricisinin daxil edilməsi | 0-1 |
| Riyazi obyektlər və prosedurlar üçün düzgün göstəricilərin istifadə edilməsi (məs., funksiyanın, cəbri əməliyyatın) | 0-1 |
| **Məsələnin həlli yolunun seçilməsi** |  |
| Tənliyin qurulmasından əvvəlki mülahizə | 0-1 |
| Tənliyin qurulması | 0-1 |
| **Məsələnin həllinin reallaşdırılması və cavabın alınması** |  |
| Tənliyin həlli üsullarının axtarılması | 0-1 |
| Tənliyin həlli və cavabın alınması | 0-1-2 |

**XXI Fəsil**

**İbtidai pillədə fənn kompetensiyaları**

**I sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ədədlər və hərəkətlər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** |
| **Riy.I.1.** Şagird ədədləri, ədədlərin adlarını və sayını bir-birinə uyğunlaşdıra bilər.  **Riy.I.2.** Şagird sıra sayının adlarından istifadə edə bilər.  **Riy.I.3.** Şagird sayı, ədədlər arasında münasibətləri və toplamaq – çıxmaq əməllərini bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.I.4.**  Şagird sayları qiymətləndirə və müqayisə edə bilər. | **Riy.I.5.** Şagird əşyaların dövri yerləşdirilmələrini (ardıcıllığını) genişləndirə, təsəvvür edə və bir-biri ilə müqayisə edə bilər. | **Riy.I.6.** Şagird müstəvi həndəsi fiquru tanıya və təsvir edə bilər.  **Riy.I.7.** Şagird müstəvidə həndəsi fiqurları əks etdirə və obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsini tanıya bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.I.1. Şagird ədədləri, ədədlərin adlarını və miqdarını bir-birinə uyğunlaşdıra bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş ədədin müvafiq saylı əşya birliyini seçir və yaradır və əksinə - verilmiş əşyaların birliyini ədədlərə uyğunlaşdırırsa;
* Onları cütləşdirməklə əşyaların qaydaya salınmış birliyinin bərabər miqdarını yaradırsa;
* Rəqəmləri oxuyur və yazırsa; onları müxtəlif modellərdən istifadə etməklə fərqləndirirsə;
* Toplama zamanı göstərilmiş ədədlərin müvafiq miqdarlarını qruplara ayıra bilirsə (məsələn, toplamada onluğu ayıra bilirsə).

**Riy.I.2. Şagird sıra saylarının adlarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İstənilən ədəddən irəli-geriyə saya bilirsə, 11-dən 20-dək ədədlərin adlandırılmasını izah edə bilirsə; verilmiş ədədin qarşısındakı və sonrakı ədədləri adlandıra bilirsə;
* Əşyaların qaydaya salınmış məcmusunda göstərilən əşyanın sırasını deyə bilirsə; əşyaları verilmiş ardıcıllıqla və göstərilmiş mövqelərdə yerləşdirə bilirsə;
* Hadisələrin və ya hərəkətlərin ardıcıllığını təsvir edərkən, sıra saylarının adlarından istifadə edirsə;
* Sıfırdan və onun əks etdirdiyi simvoldan müvafiq hallarda adekvat istifadə edirsə;
* 20 çərçivələrində milli pul nişanlarını fərqləndirir və ya adlarını deyə bilirsə (dəmir pulların və əskinasların).

**Riy.I.3. Şagird saymağı, ədədlər arasında asılılığı və toplamaq – çıxmaq əməllərini bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Toplama, çıxma, bərabərlik və cəm anlayışlarını müxtəlif kontekstdə sözlə təsvir edə bilirsə (*məsələn “əlavə edək”, “azaldaq”, artırmaq- çoxaltmaq; çıxmaq-azaltmaq, təkləmək, fərqləndirmək*);
* Toplama-çıxmanı nümayiş etdirə bilirsə, fərqləri müəyyənləşdirirsə (*məsələn, “nə qədər artdı/azaldı?”*)və ədədlər arasında münasibətləri təsvir edə bilirsə;
* Şifahi hesablama zamanı 1–ə bərabər addımla hesablayırsa, yaxud başqa üsuldan istifadə edirsə və modeldən istifadə etməklə toplama-çıxma əməllərinin qarşılıqlı qayıdışını nümayiş etdirməyi bacarırsa;
* Verilmiş toplama üçün bu toplamanın göstərilmiş miqdarınadək tamamlanması üçün zəruri əlavə miqdarı sadalaya bilirsə; 10-u keçməklə toplama çıxmanı şifahi yerinə yetirirsə və istifadə etdiyi üsulu nümayiş etdirməyi bacarırsa;

**Riy.I.4. Şagird kəmiyyəti qiymətləndirə və müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Bir cür, kiçik ölçülü əşyaların cəmini saymadan sadalayırsa (əşyaların miqdarı 5-dən artıq deyil) və öz cavabını yoxlaya bilirsə;
* “-lə” artıq / azlığı toplama/çıxma əməlləri ilə əlaqələndirə və bunu model əsasında nümayiş etdirə bilirsə;
* Əşya cütləri ilə cəmdə miqdarları fərqləndirə, müvafiq terminlərdən və qeydlər (˃, <, =) istifadə edirsə və fərqləri müəyyənləşdirə bilirsə (“nə qədər çox / azdır?”);
* Əşyaların miqdarı təxmini verilmiş ədədlərə bərabər olan iki cəmdən birini seçirsə, öz ehtimalını yoxlaya bilirsə.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.I.5. Şagird əşyaların dövri yerləşdirilmələrini (ardıcıllığını) genişləndirə, təsəvvür edə və bir-biri ilə müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* **Ardıcıllığın** verilmişparçasına əsasən bu **ardıcıllığın** bir neçə ardıcıllığının açıq mövqeyini tamamlaya bilirsə;
* Eyni cür əşyalarla təqdim olunmuş iki verilmiş *ardıcıllığı* (əşyaların miqdarı bərabər olan) və uyğun halda yerləşmənin eyni qaydasına tabe olan *ardıcıllıqlara* işarə edirsə;
* Sözlə verilmiş qaydaya əsasən, yalnız bir atributla fərqlənən əşyaları ardıcıllıqla yerləşdirirsə (məsələn, eyni ölçüdə topların bu cür ardıcıllığını: qırmızı top, mavi top, qırmızı top...).

**İstiqamət: həndəsə və məkanı dərk etmə**

**Riy.I.6. Şagird müstəvi həndəsi fiquru tanıya və təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məişət məzmunlu əşyalar və ya onların illüstrasiyasında sadalanmış müstəvi fiqurlara işarə edirsə;
* Qatışıq toplamadan göstərilən fiqurun modelini seçə bilirsə;
* Göstərilən həndəsi fiquru təsvir edə bilirsə (*məsələn, verilmiş çoxbucaqlının təpə nöqtələrinin sayını sadalaya bilirsə*).

**Riy.I.7. Şagird müstəvi həndəsi fiqurları əks etdirə və obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsini tanıya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hər hansı bir üsulla (*məsələn, applikasiya və ya şəkil vasitəsi ilə*) sadalanmış formanın müstəvi fiqurunun modelini və ya təsvirini yaradırsa;
* Müxtəlif müstəvi fiqurlarının modellərini nümunədə verilmiş təsviri (şəkili) almaq üçün bir-birində yerləşdirə bilirsə;
* Obyektlərin qarşılıqlı yerləşdirilməsi (sağda/solda, yuxarıda/aşağıda, irəlidə/geridə) barədə suallara düzgün cavab verə bilirsə;
* Göstərilən qayda üzrə bir neçə nöqtəni müstəvidə birləşdirə və göstərilən obyektədək sadə sxem üzrə yol işarə edə bilirsə.

**Proqramın məzmunu**

1. 20 çərçivələrində natural ədədlər və 0
2. Ədəd anlayışının müxtəlif aspekti
3. Ədədlərdən istifadə etmək
4. Əşyalar vasitəsi ilə təqdim olunmuş *dövri ardıcıllıq.*
5. Müstəvi fiqurları: üçbucaq, dördbucaq, beşbucaq, altıbucaq, dairə.
6. Müstəvidə sadə sxemlər (məsələn, xətlə birləşmiş nöqtələr).

**II sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və hərəkətlər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.II.1.** Şagird ədədləri, ədədlərin adlarını, miqdarını və sırasını bir-birinə uyğunlaşdıra bilər.    **Riy.II.2.** Şagird sayı, ədədləri, ədədi adlar arasında münasibətləri və toplanma-çıxma əməllərini bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.II.3.** Şagird yarıya endirmə - iki dəfə artırma əməllərini yerinə yetirə və onları toplama-çıxma ilə və bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.II.4.**  Şagird 100 çərçivələrində sayları qiymətləndirə və müqayisə edə bilər.  **Riy.II.5.** Şagird hesablamalar üzrə məsələlərin həlli zamanı ədədlərdən və onlar üzərində əməllərdən istifadə edə bilər. | **Riy.II.6.** Şagird əşyaların və ya şəkillərin/fiqurların dövri yerləşmələrini *(ardıcıllığı)* yayımlaya, təsəvvür edə və bir-biri ilə müqayisə edə bilər.  **Riy.II.7.** Şagird sadə riyazi məsələlərin həlli zamanı toplama və çıxmadan istifadə edə bilər. | **Riy.II.8.** Şagird keyfiyyət və kəmiyyət simvollarından istifadə etməklə fiqurları təsvir edə bilər.  **Riy.II.9.**  Şagird ətraf mühitdə istiqamətlənməni və obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsini təsvir edə bilər.    **Riy.II.10.** Şagird fiqurların ölçülərini müqayisə edə və müəyyənləşdirə bilər. | **Riy.II.11.** Şagird onun bilavasitə əhatəsi barədə keyfiyyət göstəriciləri toplaya bilər.    **Riy.II.12.** Şagird keyfiyyət rəqəmlərini qaydaya sala bilər.    **Riy.II.13.** Şagird keyfiyyət rəqəmlərini interpretasiya edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.II.1. Şagird ədədləri, ədədlərin adlarını, miqdarını və sırasını bir-birinə uyğunlaşdıra bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* “Birrəqəmli” və “ikirəqəmli” ədədləri oxuya, onlardan irəlidəki və sonrakı ədədləri sadalaya bilirsə; istənilən ədəddən addımla irəli /geri hesablaya və ədədləri müxtəlif modulundan istifadə etməklə sadalaya bilirsə (*məsələn, onluq mövqe sistemindən istifadə etməklə yazırsa və ya əşyaların müvafiq miqdarlarını toplamaqla əks etdirirsə*);
* Müxtəlif üsulla əşyaların məcmusunda əşyaların miqdarını hesablaya və alınmış nəticələri bir-biri ilə müqayisə edirsə; ədədin *onluq mövqe* sistemi ilə yazılışını əşyaların məcmusunda onluq qrupların ayrılması ilə nümayiş etdirə bilirsə;
* İkirəqəmli ədədin yazılışında onluğun və təkliyin dərəcələrini göstərirsə, bu dərəcələrdə duran rəqəmlərin əhəmiyyətini sadalayırsa və təkliyin dərəcəsindəki 0-dan istifadə etmək fikrini izah edirsə; bu bilikdən ədədlərin müqayisə olunmasında istifadə edirsə;
* Göstərilən *elementin* nömrəsini fiqurların və ya şəkillərin qaydaya salınmış məcmusunda sadalayır; onun sonrakı və ya əvvəlki üzvlərinin növbəsini sadalayır.

**Riy.II.2. Şagird sayı, ədədləri, ədədi adlar arasında münasibətləri və toplama-çıxma əməllərini bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Modeldən istifadə etməklə, toplama- çıxmanın nümayişini həyata keçirirsə, əməlin nəticəsini müəyyənləşdirirsə (*məsələn “nə qədər artdı, azaldı”*);
* Şifahi hesablama zamanı addımla hesablamadan, yaxud başqa üsuldan (məsələn, *dərəcələrin qruplaşdırılması, tam onluğun “atılması”*) istifadə edirsə; əməllərinin qarşılıqlı qaytarılmasını nümayiş etdirilməsini bacarırsa;
* Ədədlərin adlandırılmasını ana dilində izah edirsə;
* 10-dan keçməklə toplama çıxmanı şifahi yerinə yetirirsə və istifadə etdiyi üsulu nümayiş etdirməyi bacarırsa (məsələn, *ədəd pilləsində və yaxud əşyaların toplanmasında*).

**Riy.II.3. Şagird yarıya endirmə - iki dəfə artırma əməllərini yerinə yetirə və onları toplama-çıxma ilə və bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki dəfə artırma əməlinin nümayişini əşyaların verilmiş miqdarının qrupu üçün eyni miqdarda qrupun əlavə edilməsi ilə həyata keçirirsə;
* 10 dairələrində ədədləri, eləcə də tam 10-luqları və 20-likləri iki dəfə artıra bilirsə; bu əməli müvafiq addımla saymaqla əlaqələndirə bilirsə (məsələn, *tam onluğun müvafiq ədədlərinin adlandırılmasını gürcü dilində izah edə bilirsə*);
* Konkret model halında göstərilən miqdarın başqa göstərilən miqdarın yarısı/iki qatı olub-olmadığını müəyyənləşdirə bilirsə (məsələn, *əşyaların cütlənməsi ilə*);
* Üsullar seçə, (məsələn, *əksinə sayma və ya azaltma*) və cüt rəqəmləri yarı edir; iki qat artırma-yarıya endirmənin qarşılıqlı dönməsinin nümayiş etdirilməsini həyata keçirir.

**Riy.II.4. Şagird 100 dairələrində kəmiyyəti qiymətləndirə və müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Üsul seçir (məsələn, elementlərin qarşılıqlı birtərəfli uyğunlaşması – cütləşdirilməsi), (“*təqribən tayıdır”, “təqribən” yarısıdır/iki qatıdır”*) və miqdarları iki toplamada qiymətləndirir, onlar arasında fərqləri müəyyənləşdirir (“nə qədər çox / az?”, “tayı”, “iki qat çox/az”);
* Eyni cür əşyaların iki/üç toplanışından əşyaların miqdarı təqribən verilmiş ədədə bərabər olan birini seçir və öz ehtimalını yoxlayır;
* Ədədin ən yaxın iyirmiliyini, onluğunu, yaxud beşliyini sadalayır; cavabı izah edir.

**Riy.II.5. Şagird hesablamalar üzrə məsələlərin həlli zamanı ədədlərdən və onlar üzərində əməllərdən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələnin şərtinə əsasən nəyin verildiyini və nəyin axtarılmalı olduğunu müəyyənləşdirə bilirsə;
* Müvafiq əməllər, onun yerinə yetirilməsi üsulunu və ya modelini sadə məsələ həlli üçün seçə bilirsə (*məsələn, toplama, çıxma, ikiqat artırma, yaxud yarıya endirmə; vahidin irəli və ya geri addımla*  *hesablanması; əşyaların toplanması və ya ədəd pilləsi);*
* 1-ə bərabər addımla hesablamadan istifadə edirsə və əgər birinci toplanan və cəm məlumdursa ikinci toplananları tapırsa; vahidin addımı ilə tərsinə saydan naməlumun tapılması, verilmiş azalanların və fərqlərin tapılması üçün istifadə edirsə və istifadə olunmuş üsulu nümayiş etdirməsi bacarırsa (*məsələn, 9-?=6, ədəd pilləsində 9-dan 6-dək geriyı sayırsa və addımların miqdarını, bu ədədin interpretasiyası qismində yerinə yetirirsə; ədəd pilləsində həmin prosedurun nümayişini həyata keçirirsə);*
* Milli pulun nişanələrini fərqləndirə, adlarını deyə və real/oynanılan şəraitdə istifadə edə bilirsə (dəmir pullar və yüz dairələrində əskinaslar).

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.II.6. Şagird əşyaların və ya şəkillərin/fiqurların dövri yerləşmələrini *(ardıcıllığı)* yayımlaya, təsəvvür edə və bir-biri ilə müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş ardıcıllığı bir neçə yeri boş qoyulmuş mövqeni doldurmaqla yerinə yetirirsə (məsələn,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ♠ | ♦ | ♣ | ♠ | ♦ | ♣ | ♠ |  | ♣ |  |  |

*“mövqelərdə hansı fiqurlar buraxılmışdır?”);*

* Bir neçə (ən çoxu 3) istiqaməti bir-biri ilə müqayisə edirsə və yerləşdirilmənin eyni qaydasına tabe olan istiqamətləri sadalaya bilirsə;
* Verilmiş qaydaya əsasən ardıcıllığı yalnız bir atributla fərqlənən əşyaların və ya şəkillərin/fiqurların vasitəsi ilə təqdim edə bilirsə.

**Riy.II.7. Şagird sadə riyazi məsələlərin həlli zamanı toplama və çıxmadan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Sadalanmış ədədi verilmiş bərabərliklərin (məsələn, 🗆+**7=10**) məchul komponentlərinin əhəmiyyətinin adlandırılıb-adlandırılmadığını yoxlaya bilirsə;
* Real şəraiti əks etdirən, toplama/çıxmanın bir əməllə əvəz olunması, ekvivalent tam ədədli əksini tərtib edirsə. *(məsələn, dəmir pulların eyni məbləği təşkil edən iki məcmusu üçün );*
* Toplamanın kommutativliyindən (*yerdəyişməsindən*) və assosiativliyin (*qruplaşdırma*) xüsusiyyətlərindən ədədin əhəmiyyətinin hesablanması üçün istifadə edə bilirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.II.8. Şagird keyfiyyət və kəmiyyət əlamətlərindən istifadə etməklə fiqurları təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həndəsi atributların (*məsələn, təpənin/yanların sayına* ) əsasən müstəvi fiqurları müqayisə edə və ya qruplaşdıra bilirsə;
* Fiqurun daxili və xarici areallarını fərqləndirə bilirsə; fiqurun daxilində, xaricində və sərhədində yerləşmiş nöqtələri göstərə bilirsə;
* Ümumi sərhədə malik fiqurların ümumi yanlarını və təpələrini göstərə bilirsə.

**Riy.II.9. Şagird ətraf mühitdə istiqamətlənməni və obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsini təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Obyektləri göstərilən qaydaya əsasən yerləşdirə bilirsə;
* Obyektin yerləşməsinin o biri obyektə münasibətdə müvafiq terminlərindən istifadə etməklə təsvir edə bilirsə (məsələn, *sağda, solda, yuxarıda, aşağıda*);
* Hərəkətin oriyentasiyasını əvəz edən göstərişlər verə və özü də bunları yerinə yetirə bilərsə.

**Riy.II.10. Şagird fiqurların ölçülərini müqayisə edə və müəyyənləşdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qarşılıqlı tamamlama yolu ilə fiqurların dairəvi ölçülərini fərqləndirə bilirsə və müqayisənin nəticəsini müvafiq terminlə (məsələn, *uzun, qısa, tən*) əks etdirə bilirsə;
* Bərabər fiqurların nümunələrini onun üçün adi mühitdə tapa bilirsə, bərabər fiqurların nümayiş etdirilməsini onların qarşılıqlı tamamlanması ilə həyata keçirə bilirsə;
* Real obyektin (məsələn, *sinif otağının, idman salonunun*) dairəvi ölçüsünü qeyri-standart ölçü vahidindən (məsələn, *addım*) istifadə etməklə tapa bilirsə.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.II.11. Şagird onun bilavasitə əhatəsi barədə keyfiyyət göstəricilərini toplaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Real obyektləri müşahidə etməklə əlaqədar göstəricilər toplaya bilirsə;
* Eyni cür rəqəmlərin qısa siyahısından (ən azı on rəqəm) bir neçə rəqəmi toplaya bilirsə;
* Çox sadə (iki sütunlu və ya iki sətirli) cədvəldən lazımi göstəriciləri seçə bilirsə.

**Riy.II.12. Şagird keyfiyyət rəqəmlərini qaydaya sala bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rəqəmləri verilmiş ardıcıllıqla və ya verilmiş mövqelərdə (ardıcıllıqla ayrılmış mövqelər halında) yerləşdirə bilirsə;
* Rəqəmlərin məcmusunun hər bir rəqəmini hər hansı bir verilmiş qrupda yerini göstərə bilirsə (rəqəmlərin miqdarı ondan artıq deyil, qrupların miqdarı isə - üçdən);
* Bir sinfin obyektləri (məsələn, *həndəsi fiqurları*) barəsində rəqəmləri hər hansı bir qayda üzrə yerləşdirə/qruplaşdıra bilirsə; yerləşdirmə/qruplaşdırma qaydalarını izah edə bilirsə.

**Riy.II.13. Şagird keyfiyyət rəqəmlərini interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilər siyahısını (hansında ki, ən azı 10 rəqəm birləşmişdir) rəqəmlərin ümumi sayı, təkrar, mövqe, ardıcıllığa əsasən sözlərlə xarakterizə edə bilirsə;
* Bir simvolun bir rəqəmə və yaxud rəqəmlər cütünə uyğun gəldiyi piktoqramı sözlə təsvir-izah edə bilirsə;
* Rəqəmlərin ən sadə (iki sütunlu və ya iki sətirli) cədvəlini sözlə təsvir/izah edə bilirsə.

**Proqramın məzmunu**

1. 100-dən az natural ədədlər.
2. Onluqlarla mövqeli say sistemi və onun nümayiş etdirilməsi.
3. Natural ədədlər üzərində hesab əməlləri və onların nümayiş etdirilməsi.
4. Milli pulun nişanələri.
5. Əşyaların, şəkillərin və yaxud fiqurların vasitəsi ilə təqdim olunmuş dövri ardıcıllıq.
6. Toplamanı/çıxmanı (ən çoxu iki əməlin) əvəz edən çoxrəqəmli təsvirlər və onların ekvivalentliliyi.
7. Toplanmanın kommutatuvliyi (yerdəyişməsi) və assosiativliyi (qruplaşması) (qeyri-formal və müvafiq terminlər xaricində).
8. Bir naməlum komponentin və toplama/çıxmanın bir əməlini əvəz edən tam rəqəmli bərabərliklər.
9. Müstəvi fiqurları: nöqtə, fəza, qırıq, əyri xətt.
10. Fiqurun daxili və xarici sahələri, fiqurun sərhədi.
11. Ümumi sərhədə malik fiqurlar, onların ümumi tərəfləri və ucları.
12. Bərabər fiqurlar.
13. Məsafə: fəzada additivlik, uzunluğun qeyri-standart ölçü vahidləri.
14. Fəzada oriyentasiya və obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsi.
15. Keyfiyyət göstəricilərinin toplanılma vasitələri: müşahidə, göstəricilər siyahısından və cədvəlindən göstəricilərin toplanması.
16. Keyfiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin qruplaşdırılması.
17. Göstəricilərin qaydaya salınmış məcmusunun miqdar və keyfiyyət əlamətləri: göstəricilərin ümumi miqdarı, təkrar, mövqe və məcmuda ardıcıllıq.
18. Keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təqdim olunma vasitələri: siyahı, cədvəl, piktoqram (hansında ki, bir rəmz bir göstəriciyə və ya göstəricilər cütünə uyğun gəlir).

**III sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və məkanı dərketmə** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.III.1.**  Şagird natural ədədləri əks etdirə, müqayisə edə və mövqe sistemindən istifadə etməklə yerləşdirə bilər.    **Riy.III.2**. Şagird toplanma-çıxmanın həllinin hər hansı bir üsulundan istifadə edə bilər.  **Riy.III.3.**  Şagird vurma-bölmə əməllərini yerinə yetirə, onları toplama-çıxma əməlləri ilə və bir-birləri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.III.4.** Şagird hesablamalarla, saymaqla və qiymətləndirilmələrlə əlaqədar problemləri həll edə bilər. | **Riy.III.5.** Şagird fənlərin və şəkillərin/fiqurların dövri yerləşdirilməsini (*ardıcıllığını)* təsəvvür edilməsi, fərqləndirə və tədqiq edə bilər.  **Riy.III.6.** Şagird əşyalar arasında və ya əşyalar və onların atributları arasında verilmiş *uyğunluqları* genişləndirə, əks etdirə və tədqiq edə bilər.  **Riy.III.7.** Şagird ədədi təsviri əvəz edən bərabərliyi tərtib edə və problemin həlli üçün ondan istifadə edə bilər. | **Riy.III.8.** Şagird həndəsi fiquru tanıya və təsvir edə bilər.  **Riy.III.9.** Şagird müstəvi fiqurların qrafik təsvirləri və modellərini yarada bilər.  **Riy.III.10.** Şagird əşyalar və fiqurların düzxətli ölçülərini və obyektlər arasında məsafələri tapa bilər. | **Riy.III.11.** Şagird verilmiş mövzu ilə və ya tədqiq olunası obyekt ilə əlaqədar keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini toplaya bilər.    **Riy.III.12.** Şagird diskretiv miqdar və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və təsəvvür edə bilər.  **Riy.III.13.** Şagird keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.III.1. Şagird natural ədədləri əks etdirə, müqayisə edə və mövqe sistemindən istifadə etməklə yerləşdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rəqəmləri oxuya və əks etdirə bilirsə, rəqəmlərin ana dilində adlandırılmasını izah edə bilirsə; onluqlarla mövqeli say sisteminin müxtəlif modellərindən istifadə etməklə nümayişini həyata keçirə bilirsə;
* Rəqəmin yazılışında müxtəlif dərəcələrdə olan rəqəmlərin müvafiq əhəmiyyətlərini sadalaya bilirsə, rəqəmin dərəcə toplanışları və ya başqa üsulda təsvirini bacarırsa;
* Mövqeli say sistemi rəqəmlərini müqayisə edərkən rəqəmləri artma və ya azalma (rəqəmlərin miqdarı və ya beşə artma) ilə istifadə edə bilirsə;
* Verilmiş rəqəmdən əvvəlki və sonrakı rəqəmləri sadalaya bilirsə; verilmiş rəqəmin ən yaxın onluğunu, yüzlüyünü sadalaya bilirsə;
* Dərəcələrə müvafiq addımla irəlidə/geridə verilmiş rəqəmlərdən istifadə edə bilirsə.

**Riy.III.2. Şagird toplama-çıxmanın həllinin hər hansı bir üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Konkret misal üçün şifahi hesablamanın (toplama-çıxma) müxtəlif üsullarını seçir və onlardan istifadə edirsə; istifadə olunmuş üsulu aydınlaşdıra bilir və ya onun modeldə nümayişini həyata keçirə bilirsə. (*məsələn: mərtəbəni keçməklə, ayrı-ayrı mərtəbələrin toplanma/çıxılması, müəyyən edilmiş qanunauyğunluqları istifadə etməklə toplama-çıxma; toplama zamanı iki dəfə artırmadan istifadə etmək; mərtəbələri pozmaqla);*
* Konkret məsələ halında toplama-çıxma əməllərinin həllinin adekvat üsullarını seçə bilir və bunlardan istifadə edirsə;
* Əməlləri yerinə yetirərkən mərtəbəyə qədər tamamlama/mərtəbənin pozulması üsulundan istifadə edirsə; əməllərin yerinə yetirilməsinin yazılı alqoritmini əsaslandıra bilirsə;
* Əməllərin ardıcıllığının şifahi hesablanması və sadə ədədi təsvirlərin əhəmiyyətini taparkən əməllərin ardıcıllığından istifadə edirsə (*bütün hesab əməlləri; məsələn, “əgər 3 yeddiliyə 7 yüzlüyü əlavə edəriksə, bunun nəticəsində nə alarıq?”).*

**Riy.III.3. Şagird vurma-bölmə əməllərini yerinə yetirə, onları toplama-çıxma əməlləri ilə və bir-birləri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Vurma əməlinin çoxdəfəlik toplanılmasını nümayiş etdirərkən bölmə əməlinin isə nümayiş etdirilməsində toplamanın tən miqdarını qruplara bölünməsini həyata keçirə bilirsə;
* Vurma-bölməni qarşılıqlı əməllər kimi bir-biri ilə əlaqələndirə və onların model üzərində nümayişini həyata keçirə bilirsə;
* Sadə hallarda (*məsələn, bir işarəli rəqəmlərin vurulması, bir və iki işarəli rəqəmlərin 10-a vurulması*) vurma-bölməni şifahi yerinə yetirə bilirsə;
* Verilmiş bölən və bölünənə əsasən məchul qismətin müəyyənləşdirilməsi üçün hər hansı bir üsulu və ya modeli seçə bilirsə; anoloji surətdə, verilmiş vuruqla və ya vuranla o biri vurulanı müəyyənləşdirə bilirsə; istifadə olunmuş üsulu (1000 dairələrində) izah edə bilirsə.

**Riy.III.4. Şagird hesablamalarla, saymaqla və qiymətləndirilmələrlə əlaqədar problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş ədəddə neçə cüt, 5-lik, 10-luq və s. olduğunu sadalayırsa və cavabı əsaslandıra bilirsə (*məsələn, 412-də neçə 10-luq vardır, daha neçə təklik qalır?)*;
* Əgər birinci toplama və cəm məlumdursa, ikinci toplananları tapır və bu zaman hər hansı bir üsuldan istifadə edirsə - naməlum azalanı, verilmiş azalanla və fərqlə (ən azı 1000 çərçivələrində) tapa bilirsə;
* Ədədi təsvirlərin əhəmiyyətini müqayisə etmək üçün şifahi hesablama üsulundan istifadə edirsə;
* Məsələləri variantların hesablanması/inkar edilməsi ilə həll edirsə (*məsələn, yazılı alqoritmdən istifadə etməklə yerinə yetirilmiş toplama nümunəsində buraxılmış rəqəmləri doldura bilirsə və cavabları əsaslandırmağı bacarırsa)*;
* Problemlərin həlli zamanı ədədlərdən və rəqəmlərdən hesablayıcı kimi istifadə edirsə; ədədləri və rəqəmləri, hesablayıcıdan istifadə etmək nümunəsi kimi sadalaya bilirsə (*məsələn, evin, telefonun, maşının nömrəsi).*

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.III.5. Şagird fənlərin və şəkillərin/fiqurların dövri yerləşdirilməsini (*ardıcıllığını)* təsəvvür edə, fərqləndirə və tədqiq edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* *Ardıcıllığın mərhələsini* ayıra bilirsə (mərhələnin uzunluğu 3 mövqedən artıq deyildir);
* Verilmiş *ardıcıllığa* əsasən başqa obyektlərdən istifadə etməklə oxşar *ardıcıllıq* yarada bilirsə;
* Bir neçə *ardıcıllığı*  bir-biri ilə müqayisə edirsə və oxşar *ardıcıllıqları* ayıra bilirsə;

**Riy.III.6. Şagird fənlər arasında və ya fənlər və onların atributları arasında verilmiş *uyğunluqları* genişləndirə, əks etdirə və tədqiq edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş sadə uyğunluğun fraqmentlərini (məsələn, *onun ətrafında yerləşən əşyalar üçün verilmiş bu cür uyğunluqlar üçün: vərəq🡪 ağ, çanta 🡪 mavi, tava 🡪*)?)) analogiya və ya əvvəlcədən verilmiş qaydaya əsasən genişləndirirsə;
* Verilmiş cədvəli sözlə verilmiş uyğunluğa əsasən doldurursa;
* Cədvəl vasitəsi ilə əks olunmuş uyğunluq üçün göstərilmiş *elementin əvvəlki surətini tapırsa* (məsələn, *hansı şagirdin hansı qiyməti aldığını əks etdirən verilmiş cədvələ, yəni uyğunluğu əks etdirirsə: “şagird 🡪 qiymət”, bütün o şagirdi sadalayır, hansılar ki, 6 almışlar).*

**Riy.III.7. Şagird ədədi təsviri əvəz edən bərabərliyi tərtib edə və problemin həlli üçün ondan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Real şəraiti əks etdirən çoxədədli ekvivalent təsvirlər yaradırsa (məsələn, *tərəzinin tarazlığı, pulun müvafiq qiymətlərinin verilən məbləğini göstərmək və xırdalamaq üçün seçə bilirsə*);
* Toplama/çıxmanın bir əməlini əhatə edən real vəziyyətlə əlaqədar məsələnin həlli üçün ədəd tərtib edir və ondan istifadə edir;
* Toplamanı, çıxmanı əvəz edən bərabərliyin məchul komponentinin əhəmiyyətini tapa bilirsə (seçmənin və ya hər hansı bir başqa üsulla).

**İstiqamət: həndəsə və məkanı dərk etmə**

**Riy.III.8. Şagird həndəsi fiquru tanıya və təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Memarlıq və incəsənət nümunələrində və ya onların illüstrasiyasında, məişət təyinatlı əşyalarda və fiqurların modellərinin toplanılmasında məkanın həndəsi fiqurlarını tanıya bilirsə;
* Fiqurun elementlərini fərqləndirə və onları sadalayarkən həndəsi terminlərdən istifadə edə bilirsə (məsələn: *uc, sərhəd, til,*);
* Fiqurun elementlərini (ucluqlar və yanlar) adlandırarkən həndəsi fiqurun təpə nöqtələrini hərflərlə qeyd olunmasından istifadə edirsə.

**Riy.III.9. Şagird müstəvi fiqurlarının qrafiki təsvirləri və modellərini yarada bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həndəsi fiqurun sözlə təsvirinə əsasən bu fiqurun qrafik təsvirini yarada bilirsə;
* Müstəvidə həndəsi fiqurların modellərini verilmiş cəmlərdən seçə və göstərilən konfiqurasiyanı/fiquru yarada bilirsə;
* Müstəvidə həndəsi fiqurun qrafik təsvirini və ya modelini göstərilən fiqurun/fiqurların alınması üçün üzvləşdirə bilirsə.

**Riy.III.10. Şagird əşyalar və fiqurların düzxətli ölçülərini və obyektlər arasında məsafələri tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Əşyanın düzxətli ölçülərini qeyri-standart vahidlərlə (məsələn, *qarışla)* tapa bilərsə, sonra onu standart vahidlərdən istifadə etməklə qiymətləndirə bilirsə; standart vahidlərdən istifadə etmənin zərurəti barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Obyektlərin düzxətli ölçülərini (o cümlədən qarşılıqlı tamamlama ilə) fərqləndirə və qiymətləndirə bilirsə və müqayisənin nəticəsini müvafiq terminlərlə (məsələn, *uzun, qısa, tən)* əks etdirə bilirsə;
* Xətkeşdən istifadə etməklə fiqurların yanlarını ölçə bilirsə və ölçmənin nəticəsini hər hansı bir standart vahiddə (məsələn, *3sm və ya 30sm*) qeyd edə bilirsə.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.III.11. Şagird verilmiş mövzu ilə və ya tədqiq olunası obyekt ilə əlaqədar keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini toplaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kiçik mətni (iki-üç sadə cümlə) oxuya bilirsə və göstərilən obyekt barəsində mətndə mövcud olan rəqəmləri toplaya bilirsə;
* Bəli-yox tipli sualları göstəricilərin tapılması üçün verilmiş mövzudan və ya tədqiq olunası obyektlə əlaqədar qoya bilir və ya cavabları qeyd edə bilirsə;
* Göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitələrini seçə bilir (müşahidə, ölçmə) və ondan istifadə edə bilirsə.

**Riy.III.12. Şagird diskretiv miqdar və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və təsəvvür edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəriciləri ən çoxu iki qiymətlə qruplaşdırır və qruplaşdırmanı həyata keçirdiyinə əsasən qiymətləri sadalaya bilirsə;
* Bir neçə miqdar rəqəmini artan, azalan ardıcıllıq üzrə yerləşdirə bilirsə;
* Qarşılıqlı birmənalı uyğunluq qaydası ilə piktoqramı müəllim tərəfindən hazırlanmış cədvəldə (məsələn, *sxematik olaraq hər bir obyekti cədvəlin müvafiq hücrəsində*) yaradırsa.

**Riy.III.13. Şagird keyfiyyət göstəricilərini interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Piktoqram və cədvəl şəklində təqdim olunmuş göstəriciləri sözlə və ya yazılı şəkildə təsvir/izah edirsə;
* Qruplaşdırılmış keyfiyyət göstəricilərinin toplusunu ondakı göstəricilərin ümumi miqdarına, köməkçi qrupların miqdarına, hər bir köməkçi qrupda göstəricilərin miqdarına və ümumilikdə göstəricilərin təkrarına, mövqeyinə, ardıcıllığına əsasən xarakterizə edə bilirsə;
* Piktoqramın və ya ən sadə (iki sütunlu və ya iki sətirli) cədvəl şəklində təqdim olunmuş göstəricilərə münasibətdə yekun sualları qoyursa.

**Proqramın məzmunu**

1. Üçrəqəmli natural rəqəmlər.
2. Onluq mövqeli say sisteminin nümayişi və ondan istifadə etmək.
3. Natural ədədlər üzərində hesab əməlləri.
4. Rəqəmlərdən istifadə etmək.
5. Əşyaların, şəkillərin və yaxud fiqurların vasitəsi ilə təqdim olunmuş dövri *ardıcıllıqları və* onların *dövrü*.
6. Əşyalar arasında, əşyalar və onların atributları arasında uyğunluqlar; uyğunluğun cədvəl vasitəsi ilə əks olunması; verilmiş uyğunluğun *elementinin* ilkin şəkli.
7. Toplamanı/çıxmanı əvəz edən çoxrəqəmli təsvirlər və onların *ekvivalentliliyi*.
8. Bir məchul komponentin və toplama/çıxmanın bir əməlini əvəz edən tam rəqəmli bərabərliklər.
9. Fəzada fiqurlar: kub, itibucaqlı paralelepiped, piramida, sahə.
10. Fəza fiqurlarının elementləri: təpə, til, sərhəd.
11. Fiqurun düzxətli ölçüləri, ölçü alətləri və əşyanın ölçü vahidləri; metr, desimetr, santimetr.
12. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini toplamaq vasitələri: ölçmə, müşahidə, sorğu; oxunulmuş mətndən göstəricilərin toplanması.
13. Keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin tipləri – keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri; keyfiyyət göstəricilərinin qruplaşdırılması; kəmiyyət göstəricilərinin qruplaşdırılması (intervalların siniflərə ayrılmasından başqa); miqdar göstəricilərin artırma, azaldılma vasitəsi ilə yerləşdirilməsi.
14. Göstəricilərin nizama salınmış məcmunun kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri: göstəricilərin toplamda ümumi miqdarı və köməkçi qrupda göstəricilərin miqdarı; göstəricilərin təkrarı, mövqe və toplam/köməkçi qrupda ardıcıllığı.
15. Miqdar və kəmiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təsəvvür vasitələri: cədvəl, piktoqram.

**IV sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.IV.1.** Şagird mövqeli say sistemindən istifadə etməklə ədədləri əks etdirə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər.  **Riy.IV.2.**  Şagird natural ədədlər üzərində müxtəlif üsullar ilə toplama-çıxma əməllərini yerinə yetirə və əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.    **Riy.IV.3.** Şagird vurma-bölmə əməllərinin yerinə yetirilməsi zamanı hər hansı bir üsuldan istifadə edə bilər.  **Riy.IV.4.**  Şagird tamın hissələrini (yarı, üçdə-bir, dörddə-bir) bir birindən fərqləndirə, adlandıra və müqayisə edə bilər.    **Riy.IV.5.** Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərindən istifadə edə və onları bir-biri ilə əlaqələndirə bilər. | **Riy.IV.6.** Şagird uyğunluğu qurar, təsvir və tədqiq edə bilər.    **Riy.IV.7.** Şagird cəbri təsviri tərtib edə və sadə məsələnin həllində bundan istifadə edə bilər. | **Riy.IV.8.** Şagird həndəsi fiqurları təsvir və onları təsnif edə bilər.    **Riy.IV.9.** Şagird müstəvi və məkanı fiqurların qrafik təsvirləri və modellərini yarada bilər.    **Riy.IV.10.** Şagird əşyalar və fiqurların ölçülərini və obyektlər arasında məsafələrini tapa bilər.    **Riy.IV.11.** Şagird sxemə istiqamətlənə və marşrutu təsvir edən sadə sxem yarada bilər. | **Riy.IV.12.** Şagird verilmiş mövzu ilə və ya tədqiq olunası obyekt ilə əlaqədar keyfiyyət və miqdar saylarını toplaya bilər.    **Riy.IV.13.**  Şagird miqdar və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala bilər.    **Riy.IV.14.** Şagird keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və adi təhlil edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.IV.1. Şagird mövqeli say sistemindən istifadə etməklə ədədləri əks etdirə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rəqəmləri oxuyur, müxtəlif modeldən istifadə etməklə rəqəmləri əks etdirə bilirsə və mövqeli say sisteminin nümayişini həyata keçirə bilirsə (məsələn, strukturlaşdırılmış rəqəmlərin toplusu, *ədəd oxu üzərində*);
* Rəqəmin yazılışında, mərtəbədə yerləşmiş rəqəmlərin müvafiq əhəmiyyətlərini, rəqəmi müvafiq toplananların cəmi şəklində təsəvvür edə bilirsə;
* Rəqəmlərini müqayisəsi zamanı mövqeli say sistemindən istifadə edirsə, verilmiş dörd/beş rəqəmi artma və ya azalma şəklində yerləşdirə bilirsə;
* Verilmiş rəqəmin ön və sonrakı rəqəmlərini sadalaya bilirsə, eləcə də yaxın onluğu, yüzlüyü, minliyi sadalaya bilirsə; istənilən dörd rəqəmli, beş rəqəmli ədəddən mərtəbələrə müvafiq verilmiş ədədlərdən addımla irəli/geri saya bilirsə;

**Riy.IV.2. Şagird natural ədədlər üzərində müxtəlif üsullar ilə toplama-çıxma əməllərini yerinə yetirə və əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hər hansı bir üsuldan istifadə etməklə toplama-çıxma əməllərini şifahi yerinə yetirirsə və istifadə etdiyi üsulu izah edə bilirsə;
* Müxtəlif üsullardan (qiymətləndirmə, şifahi hesablama, yazılı alqoritmlər) istifadə etməklə toplama-çıxmanı yerinə yetirirsə; konkret məsələ üçün onlardan daha əlverişlisini seçə bilirsə;
* Hesablamaların nəticəsini elə özünün öncə qiymətləndirilməsi zamanı alınmış cavabla müqayisə edirsə və hesablamaların nəticəsinin sadəliyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Yazılı alqoritmdən istifadə etməklə yerinə yetirilmiş toplama-çıxma nümunəsindən buraxılmış rəqəmləri doldurursa və cavabı əsaslandıra bilirsə.

**Riy.IV.3. Şagird vurma-bölmə əməllərinin yerinə yetirilməsi zamanı hər hansı bir üsuldan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İkinişanlı rəqəmi birnişanlıya şifahi bölə bilirsə, müvafiq halda bölünəni və qalığı deyə bilirsə; cavabı əsaslandırırsa;
* Rəqəmin 100-ə və 1000-ə və s. vurulması və ya sıfırlarla sonlanmış ədədlərin vurulmasının qısaldılmış qaydalarını izah edə bilirsə; onlardan hesablama zamanı istifadə edə bilirsə;
* Rəqəmlər üzərində vurma-bölmə əməliyyatları həyata keçirərkən yazılı alqoritmdən istifadə edirsə və istifadə olunmuş üsulu izah etməyi bacarırsa (bir rəqəmli ədəd üzrə bölmə zamanı) müvafiq halda qalığı göstərirsə;
* Hesablamalar üzrə məsələlərin həlli zamanı, qalıqla bölmə halında, məsələnin kontekstinin nəzərə alınması ilə qalığı şərh edirsə.

**Riy.IV.4. Şagird tamın hissələrini (yarı, üçdə-bir, dörddə-bir) bir-birindən fərqləndirə, adlandıra və müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Tamın yarı/üçdə-bir/dörddə/bir hissələrini müxtəlif modeldə (*sahənin, düzbucaqlının və dairənin modellərində,* məsələn şirniyyat, saat, şokolad plitəsi);
* Hissənin, necə ki, tamın bərabər hissələrə bölünməsi nəticəsinin və əşyaların strukturuna malik toplamanın bərabər miqdarının qruplara bölünməsi nəticələrini nümayiş etdirə bilirsə;
* İkiqat çoxaltmadan istifadə edirsə və tamın dörddə-birini və yarısını bir-biri ilə əlaqələndirə bilirsə;
* Tamın hissəsini tamın yarısının modeli ilə müqayisə edə bilirsə (yarıdan çoxdur, azdır, taydır).

**Riy.IV.5. Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərindən istifadə edə və onları bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Uzunluğun/çəkinin hər hansı bir böyük vahidinin (eləcə də böyük vahidin yarısının) kiçik vahidlə əks olunmasını bacarırsa. Məsələn, *2m = 20 dm, 2m=200 sm; 4kq=4000q);*
* Zaman vahidləri (saatlar və dəqiqələr) arasında məlum nisbətdən istifadə edirsə və hesab əməliyyatlarından istifadə etməklə zamanın (bir saatadək) intervalını tapa bilirsə;
* Bir saatın yarısını/dörddə-birini dəqiqələrlə əks etdirə bilirsə;
* Ölçünün verilmiş vahidlərində göstəricinin başqa vahidlə əks etdirilməsi zamanı qalıqla bölmədən istifadə edirsə (məsələn: *320 sm-də neçə metr və santimetr vardır?100 dəqiqə neçə saatdır?*).

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.IV.6. Şagird uyğunluğu qurur, təsvir və tədqiq edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Onu təsvir etmə üsulundan sərbəst olaraq eyni cür uyğunluğu söyləyə bilirsə;
* Hər hansı bir üsulla (məsələn, sözlə, cədvəl və ya sxem vasitəsi ilə) verilmiş uyğunluq üçün göstərilmiş *elementin əvvəlki şəklini* tapa bilirsə;
* Obyektlərdə verilmiş iki qrup arasında (məsələn, **sinifdə şagirdlər və** partalar) real vəziyyətin adekvat uyğunluğunu qura bilirsə və cədvəl və ya sxem vasitəsi ilə onu əks etdirə bilirsə.

**Riy.IV.7. Şagird cəbri təsviri tərtib edə və sadə məsələnin həllində bundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Sadə proporsional münasibətlə əlaqədar məsələni (hansında ki, vahidin müvafiq rəqəminə əsasən bir neçə vahidin müvafiq rəqəminin hesablanması vacibdir, məsələn, **onluğun dəyərinə əsasən bir neçə onluğun dəyərinin hesablanması** ) həll edirsə;
* Ədədi təsvirin əhəmiyyətini axtarıb-tapmaq üçün toplamanın və vurmanın *kommutativliyindən, assosiativliyindən* və toplamaya münasibətdə vurmanın *distributivliyindən* istifadə edirsə.
* Toplamanı , çıxmanı, vurmanın, bölmənin əvəzedicisi tənlərin naməlum kompetensiyalarının əhəmiyyətini tapa bilirsə;
* Məsələni həll edərkən zəruri və artıq göstəriciləri fərqləndirə bilirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.IV.8. Şagird həndəsi fiqurları təsvir və onları təsnif edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurlarını həndəsi atributlara əsasən fərqləndirə və qruplaşdıra bilirsə;
* Kəsişən fiqurların təsviri üzrə həm ümumi nöqtələri, həm də yalnız bir fiqura mənsub olan nöqtələri göstərə bilirsə;
* Fəza fiqurunda həmsərhəd/ sərhədsiz, kəsişən/kəsişməyən tilləri göstərə bilirsə.

**Riy.IV.9. Şagird müstəvi və məkanı fiqurların qrafik təsvirləri və modellərini yarada bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Nümunəyə əsasən, göstərilmiş fəza fiqurunun modelini və ya müxtəlif materialdan istifadə etməklə karkas yaradırsa;
* Müstəvi fiqurun və ya fiqurlar qrupunun qrafik təsvirini onun sözlə təsviri əsasında yarada bilirsə (məsələn, *eyni cür perimetrə malik kvadrat və düzbucaq çək)*;
* Fəzada həndəsi fiqurların modellərindən göstərilən konfiqurasiyanı/fiquru yaradırsa; müstəvi həndəsi fiqurun qrafik təsvirini və ya modelini göstərilən fiqurun/fiqurların alınması üçün üzvləşdirə bilirsə.

**Riy.IV.10. Şagird əşyalar və fiqurların ölçülərini və obyektlər arasında məsafələrini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki obyekt arasında məsafənin qiymətləndirilməsini müvafiq standart vahiddə həyata keçirir, onu ölçür və öz ehtimalını yoxlaya bilirsə;
* Sınıq xəttin uzunluğunu, çoxbucaqlının perimetrini ölçə və hesablaya və nəticəni müvafiq standart vahiddə qeyd edə bilirsə;
* Real şəraitin müvafiq sxematik təsvirinə (hansında ki, məsafələr qeyd edilmişdir) əsasən iki obyekt arasında qısa məsafəni tapa bilirsə (məsələn, *evdən məktəbədək marşrutun uzunluğu*).

**Riy.IV.11. Şagird sxemə istiqamətlənə və marşrutu təsvir edən sadə sxem yarada bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Simvollardan istifadə etməklə göstərilən marşrutun sxemini ayıra bilər;
* Simvolları (məsələn, *yüzlərlə ifadə olunan*) sxemdə göstərilmiş iki nöqtə arasında marşrutu təsvir etmək üçün istifadə edirsə;
* Real şəraitin müvafiq marşrutunu sxematik əks etdirirsə (məsələn, *evdən məktəbədək marşrut*).

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.IV.12. Şagird verilmiş mövzu ilə və ya tədqiq olunası obyekt ilə əlaqədar keyfiyyət və kəmiyyət ədədlərini toplaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Lazımi göstəriciləri qaydaya salınmış göstəricilərin müvafiq kateqoriyalarından toplaya bilirsə;
* Verilmiş mövzu ilə əlaqədar hər hansı bir alternativ seçimi əvəz edən suallar verirsə və bu sualların vasitəsi ilə zəruri göstəriciləri tapa bilirsə (məsələn, “ *hansı növ dondurmaya üstünlük verirsən – şokoladlı, çiyələkli yoxsa qaymaqlı ?”*);
* Göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitəsini seçə (müşahidə, ölçmə) və ondan istifadə edirsə, öz seçimini izah edə bilirsə.

**Riy.IV.13. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qrupda birləşmiş ən çoxu on rəqəmi düzə bilirsə (məsələn: *artan və ya azalan qayda üzrə rəqəm göstəricilərini düzə bilirsə; leksikoqrafik metodla soyadlarını düzə bilirsə, hansılar arasında ki, bir neçəsinin ən azı iki birinci hərifi* eynidir);
* Rəqəmləri ən çoxu iki qiymətlə qruplaşdırır və qruplaşdırma qaydasını izah edirsə;
* Cədvəli, sxemi, sorğunu-anketi düzgün doldurursa (*məsələn, göstəriciləri hazır cədvəlin müvafiq hücrələrinə daxil* edir).

**Riy.IV.14. Şagird keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və adi təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Cədvəl şəklində təqdim olunmuş göstəricilər barəsində axtarış/yekun sualları qoyursa;
* Sütunlu diaqram şəklində təqdim olunmuş göstəriciləri sözlə və ya yazılı şəkildə təsvir-izah edirsə;
* Göstəricilərin iki məcmunu müqayisə edə və onlar arasında keyfiyyət fərqləri tapa bilirsə (keyfiyyət məcmuda göstəricilərin toplanması/tipi, göstəricilərin təkrarlılığı, mövqeyi və ardıcıllığı ilə əlaqədardır).

**Proqramın məzmunu**

1. Milyon çərçivələrində natural ədədlər.
2. Natural ədədlər üzərində əməllər.
3. Qalıqla bölmə.
4. Yalnız tanışlıq qaydası ilə tamın yarısı, üçdə-biri və dörddə-biri (hissənin payla yazılması və paylanma barədə bilik nəzərdə tutulmur).
5. Uzunluq vahidləri.
6. Zaman vahidləri: saatlar və dəqiqələr, saatın 12 saatlıq formatı barədə ilkin təsəvvür.
7. Çəki vahidləri: kiloqram, qram.
8. Əşyalar arasında, əşyalar və onların atributları arasında uyğunluqlar; cədvəl və sxem vasitəsi ilə uyğunluğun əks etdirilməsi; verilmiş uyğunluq üçün elementin əvvəlki şəkli.
9. Toplamanın, çıxmanın və ya vurmanın əvəz etdiyi tam rəqəmli təsvirlər və onların ekvivalentliyi.
10. Toplama və vurmanın kommutativliyi (dəyişikliklər), assosiativ (qruplaşma) və toplamağa münasibətdə vurmanın distributivliyi (düzülüş).
11. Toplama, çıxma və vurmanı əvəz edən cəbri təsvirlərin vasitəsi ilə həll olunan mətn məsələləri.
12. Fəza fiqurları: prizma, konus, silindr.
13. Fəza fiquru elementlərinin qarşılıqlı yerləşdirilməsi: həmsərhəd və həmsərhəd olmayan sərhədlər, kəsişən və kəsişməyən tillər.
14. Çoxbucaqlının perimetri.
15. Real şəraitdə obyektlərin qarşılıqlı yerləşməsini təsvir edən sxemlər.
16. Keyfiyyət və miqdar göstəricilərinin toplanılma vasitələri: ölçmə, müşahidə, sorğu; göstəricilərin sadə mənbələrindən (məsələn, sorğu kitabçası) göstəricilərin toplanması.
17. Keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin qruplaşdırılması; kəmiyyət göstəricilərinin artma-azalma yolu ilə yerləşdirilməsi; keyfiyyət göstəricilərinin leksikologiya metodu ilə yerləşdirilməsi.
18. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təsvir vasitələri: cədvəl, piktoqram; sütunlu diaqram.

**V sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.V.1.** Şagird yeni rəqəmlərin adlarından və mövqeli say sistemlərindən istifadə edə və natural ədədləri təsnif edə bilər.    **Riy.V.2.** Şagird hissəni oxuya, təsvir edə, qiymətləndirə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər.    **Riy.V.3.**  Şagird natural ədədlər və tən əhəmiyyətli kəsrlər üzrə əməlləri yerinə yetirə bilər.    **Riy.V.4.** Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan istifadə edə bilər. | **Riy.V.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirə və təsvir edə bilər.    **Riy.V.6.** Şagird cəbri təsviri tərtib edə və sadə məsələnin həllini asanlaşdıra bilər. | **Riy.V.7.** Şagird həndəsi fiqurları tanıya, təsvir və əks etdirə bilər.    **Riy.V.8.** Şagird fiqurlararası və fiqurun elementləri arasında istiqamətləri müəyyən edə bilər.    **Riy.V.9.** Şagird müstəvi fiqurlarının sahələrini tapa və müqayisə edə bilər.  **Riy.V.10.** Şagird torla örtülü sahədə istiqamətlənə bilər. | **Riy.V.11.** Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini tapa bilər.    **Riy.V.12.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qoyulmuş məsələnin həllində əlverişli formada təqdim edə bilər.    **Riy.V.13.** Şagird keyfiyyət və miqdar göstəricilərini interpretasiya və adi təhlil edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.V.1. Şagird yeni rəqəmlərin adlarından və mövqeli say sistemlərindən istifadə edə və natural ədədləri təsnif edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Milyondan artıq olan rəqəmləri yeni rəqəm adlarından istifadə etməklə oxuyursa (məsələn, *trilyon və s.*); rəqəm adlarını izah edə bilirsə;
* Yeni rəqəm adları ilə verilmiş (milyon üzrə) böyük rəqəmin sırasını tapa bilirsə (məsələn, *onluqla mövqeli say sisteminə yazılmış bu cür rəqəm neçə ədəddən ibarətdir?*);
* Rəqəmləri yazarkən 10-un keyfiyyətlərindən istifadə edirsə. Onluqlarla mövqe sistemlərin başqa rəqəm sistemlərinə nisbətən üstünlüyü barədə mülahizə yürüdə bilirsə (*məsələn, Misir və ya Roma* sistemi);
* Verilmiş birrəqəmli və ikirəqəmli ədədlərin vuruğunu və bölənlərini tapa bilirsə;
* Tək, cüt, sadə və tərtib edilmiş rəqəmləri fərqləndirə bilirsə, 2-yə və 5-ə bölünən rəqəmləri əsaslandıra bilirsə;
* Ədədin kvadratı anlayışından istifadə edirsə, ikirəqəmli natural ədədlər arasında natural ədədin kvadratını tanıyırsa.

**Riy.V.2. Şagird kəsrləri oxuya, təsvir edə, qiymətləndirə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Adi və qarışıq kəsrləri oxuya və təsvir edə bilirsə, onların yazılışında kəsrin surət və məxrəcini, tam və kəsr hissələrini göstərə bilirsə.
* *Ədəd oxunda* vahidin hissələrini əks etdirirsə və bərabər hissələrini əks etdirirsə; bu cür hissələrin müvafiq addımını saya bilirsə (o cümlədən vahiddən keçməklə);

Nümunə 1

0 1 0 1

0 0 1

0 1 0 1

Nümunə 2 0 1 2

* İki kəsri, o cümlədən kəsrin əsas keyfiyyətindən istifadə etməklə müqayisə edə bilirsə;
* Qarışıq kəsri düzgün olmayan kəsr qismində və əksinə yazırsa; (düzgün) kəsr anlayışının müxtəlif cür interpretasiyasını həyata keçirirsə və onlar arasında əlaqə (kəsr, iki natural rəqəmin bölünməsi nəticəsinin yazısı, tam hissəsi, bütöv qrupun köməkçi qrupu və “ədəd oxunda” müəyyən yeri kimi) barədə mülahizə yürüdə bilirsə.

**Riy.V.3. Şagird natural ədədlər və bərabər əhəmiyyətli kəsrlər üzərində əməlləri yerinə yetirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələnin kontekstinin nəzərə alınması ilə natural ədədlər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsinin adekvat üsullarını seçir və onlardan istifadə edirsə; qalıqla bölmə halında qalığın interpretasiyasını məsələnin kontekstinin nəzərə alınması ilə həyata keçirirsə;
* Eyni cür əhəmiyyətə malik sadə kəsrlər üzrə hesab əməllərinin nümayişini həyata keçirir və əməllərin nəticəsinin interpretasiyasını modeldən istifadə etməklə həyata keçirirsə (məsələn, *şirniyyat parçaları*);
* Onun yalnız əhəmiyyəti və ya yalnız sayğacın “dəfə-li” artırmaqla və ya azaltmaqla kəsrin necə dəyişdiyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə; cavabı əsaslandıra bilirsə (məsələn, *modeldən istifadə etməklə*);
* Qatışıq ədədlər üzrə hesablamaların yerinə yetirilməsi/onların asanlaşdırılması üçün əməllərin xassələrindən və onlar arasında əlaqələrdən istifadə edirsə (qarışıq ədədlərin toplanması/çıxılması; payın natural rəqəmlərə vurulması).

**Riy.V.4. Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Uzunluq və sahə vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirirsə, rəqəmin kvadrat yazısından bu kontekstdə istifadə edirsə;
* Sahənin müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirirsə; sahənin böyük vahidini kiçik vahiddən istifadə etməklə əks etdirirsə;
* Zamanın 12 və 24 saat formatından istifadə edirsə və hesab əməllərindən istifadə etməklə zaman və zaman intervalını müəyyənləşdirə bilirsə;
* Ölçünün verilmiş vahidlərində göstəricinin başqa vahidlə əks olunması zamanı qalıqla bölmə üsulundan istifadə edirsə (məsələn, *50000 saniyədə neçə saat vardır*).

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.V.5. Şagird kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirə və təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Daimi kəmiyyətin artırılması/azaldılması ilə alınan hər hansı bir kəmiyyətin bərabər dəyişənlərini (o cümlədən real şəraitdə) təsvir edirsə;
* Verilmiş nisbətlər üçün *xassəcə* bir kəmiyyətin dəyişikliyinin ondan asılı başqa kəmiyyətə və başqa atributlara necə təsir göstərdiyini həyata keçirirsə. (Məsələn, *“birinin artırılması o birinin artırılmasına səbəb olur”* , *dəniz səviyyəsindən nisbətən daha artıq yüksəklik xəritədə daha tünddür*);
* Bir dəyişəndən ibarət verilmiş hərflə təsvirdə müxtəlif ədədlərin yerləşdirilməsi dəyişənin əhəmiyyətlərini tamamlayır və təsvirlərin əhəmiyyətləri arasında münasibətləri əks etdirən cədvəli doldurur, hansında ki, dəyişənin məxrəcinin müvafiq sütunu/sətri əvvəlcədən doldurulmuşdur.

**Riy.V.6. Şagird cəbri təsviri tərtib edə və sadə məsələnin həllini asanlaşdıra bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Real vəziyyətin və ya onun sözlə təsvirinin müvafiq bərabərliyini, bərabərsizliyini və ya tənliyini (hansında ki, bərabərliyin yalnız bir tərəfi məchuldur) müəyyən edirsə;
* Hesab əməliyyatlarından istifadə etməklə mətni misalı həll edərkən məsələnin şərtində tam olmayan göstəriciləri doldurmaq üçün suallar qoyursa (məsələn, *məsələnin şərti: “Şagird üç karandaşa 60 tetri verdi. Bir karandaşın qiyməti neçədir?” azaldılmış göstəriciləri doldurmaq üçün bu sual verilə bilər: hər üç karandaşın qiyməti bərabərdirmi?”*)
* Toplamanın və vurmanın *komutativlik, assosiativlik* və toplama münasibətində vurmanın *distributivlik*  (bir dəyişəndən ibarət) xassələrindən hərflə təsvirin asanlaşdırılması üçün istifadə edirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.V.7. Şagird həndəsi fiqurları tanıya, təsvir və əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Çevrənin/dairənin elementlərini göstərə bilirsə; çevrə/dairə ilə əlaqədar terminlərdən düzgün istifadə edirsə (mərkəz, diametr, radius, korda və s.);
* Çevrə/dairəni bərabər qövslərə bölə bilirsə; onlardan bucaqları müqayisə etmək və qruplaşdırmaq üçün istifadə edə bilirsə (kor, düz, iti və açıq);
* Düzbucaqlı paralelepipedin və kubun ayrılmasını hazırlayır; verilmiş ayrılma əsasında model hazırlayır və modelin alınmış fiqurunu adlandırır.

**Riy.V.8. Şagird fiqurlar arası və fiqurun elementləri arasında istiqamətləri müəyyən edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Üçbucaqlının təsnifatını onun bucaqlarına əsasən həyata keçirirsə (kor bucaq, düz bucaq, iti bucaq);
* Müstəvi fiqurun paralel və qarşılıqlı kəsişən tərəflərini göstərə bilirsə, verilmiş yanların uzadılması nəticəsində kəsişib-kəsişməyəcəyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Paralel və qarşılıqlı-kəsişən sərhədlərin fəza fiqurunun modelinə işarə edirsə, verilmiş sərhədlər onların toplanması nəticəsində kəsişib-kəsişməcəyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə.

**Riy.V.9. Şagird müstəvi fiqurlarının sahələrini tapa və müqayisə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiquru eyni cür doldurmayan fiqurlarla doldurursa və doldurulma üçün zəruri olan fiqurların tam miqdarını deyirsə;
* Fiqurların qarşılıqlı tamamlanması ilə fiqurların sahələrini müqayisə edir və ya qiymətləndirirsə (məsələn, *bir fiqur o birində yerləşdiyi zaman onun sahəsi daha kiçikdir*);
* Fiqurun addiktivliyini doldurulmayan fiqurların kombinasiyası ilə alınmış fiqurun sahəsini tapmaq üçün istifadə edirsə.

**Riy.V.10. Şagird torla doldurulmuş sahədə istiqamətlənə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* *Koordinatlardan* (simvollar cütündən) istifadə etməklə yerləşməni təsvir edə və bu üsuldan real şəraitdə istifadə edə bilirsə (məsələn, *kinoteatr, gəmilərin batması, şahmat taxtası, xəritədə obyektin* axtarılması);
* Damalı vərəq üzərində təlimata əsasən yerdəyişmə edirsə və verilmiş xanadan başqa xanadan necə çata biləcəyini təsvir edirsə (məsələn, *iki xana solda, sonra bir xana yuxarıda*);
* Xəritədə iki və ya daha çox məntəqənin qarşılıqlı yerləşməsinin dörd istiqamətinin ayrılması ilə təsvir edə bilirsə (məsələn, *şimala doğru, qərbə doğru*).

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.V.11. Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Sualların verilmiş siyahısından zəruri göstəricilərin toplanması üçün müvafiq sual/suallar seçə bilir və ya onlardan istifadə edə bilirsə;
* Verilmiş mövzu ilə əlaqədar uyğun formada suallar qoya bilirsə (açıq, qapalı, bir neçə alternativ seçimi əhatə edən) və bu sualların vasitəsi ilə lazımi göstəriciləri tapa bilirsə;
* Göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitəsini seçə (müşahidə, ölçmə, verilmiş məcmudan göstəricilərin toplanması) və ondan istifadə edirsə, öz seçimini əsaslandıra bilirsə.

**Riy.V.12. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qoyulmuş məsələnin həllində əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsnifatlaşdırılmış göstəricilər üçün birmənalı uyğunluğun göstərdiyi qayda ilə piktoqram yarada bilirsə, hansının ki, bir rəmzi bir neçə göstəriciyə uyğun gəlir;
* Ən azı iyirmi təsnifatlaşdırılmış və qaydaya salınmış göstərici üçün sadə cədvəl yaradırsa (məsələn: *hesablamaların, başlıq, sütunların və sətirlərin miqdarını müəyyənləşdirir və göstəricilərin cədvəlini tərtib edir*);
* Təsnifatlı göstəricilər üçün qarşılıqlı surətdə birmənalı uyğunluq qaydası ilə damalı vərəq üzərində sütunlu diaqram yaradırsa (məsələn: *hesablayıcılar, başlıq, sütunların miqdarını müəyyənləşdirir və damalı vərəqin müvafiq uzunluqlu zolaqlarını rəngləyir*).

**Riy.V.13. Şagird keyfiyyət və miqdar göstəricilərini interpretasiya və elementar şəkildə təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Sütunlu diaqram şəklində təqdim olunmuş göstəricilər barəsində axtarış/yekun sualları qoya bilirsə (məsələn, *sinif bayramı üçün dondurmanın neçə müəyyən olunmuş növünü almalıyıq? Hər bir növdən neçə dondurma? Bizim sinif yoldaşlarımız dondurmanın hansı növünü daha çox sevirlər – şokoladlını yoxsa çiyələklini? Bizim sinif üçün dondurmanın hansı növü daha populyardır? Qızlar üçün? Oğlanlar üçün? Nəyə görə?);*
* Göstəricilərin iki toplusunu müqayisə edə və onlar arasında keyfiyyət və kəmiyyət uyğunluqlarını və fərqi tapa bilirsə (keyfiyyət qrupunda göstəricilərin toplanması/tipi, göstəricilərin təkrarlanması, mövqevə ardıcıllıqla *seçilən* göstəricilərlə əlaqədardır);
* Göstəricilər əsasında ehtimal deyə bilirsə (məsələn*, “məktəbə getmək üçün kim hansı yerdəyişmə vasitəsindən istifadə edirsə” sorğusunun nəticələri əsasında ehtimal edirsə ki, təqribən neçə nəfər uşaq məktəbin yaxınlığında yaşayır*).

**Proqramın məzmunu**.

1. Natural ədədlər üzərində əməllər.
2. Milyondan çox natural ədədlər (milyard, trilyon və s.).
3. Başqa rəqəm sistemləri ilə tanışlıq.
4. Bərabər məxrəcli müsbət kəsrlər və onlar üzərində əməliyyatlar.
5. Müxtəlif əhəmiyyətli kəsrlərin müqayisə olunması, yerləşdirilməsi və əks edilməsi.
6. Sahə kontekstində rəqəmin kvadratı.
7. Uzunluq və sahə vahidləri arasında əlaqə.
8. Zaman vahidləri(saatlar, dəqiqələr, saniyələr) saatın 12 və 24 saatlıq formatları.
9. Kütlə vahidləri ( kiloqram, qram, milliqram).
10. İki kəmiyyət arasında münasibət, hansı ki, toplama/çıxmadan ibarət təsvirlə verilir; kəmiyyətlər arasında münasibətlər cədvəl vasitəsi ilə əks olunurlar.
11. Toplamanı, çıxmanı və vurmanı əhatə edən rəqəmli və hərfli təsvirlər və onların izahı.
12. Toplamanı və çıxmanı əhatə edən rəqəmli qeyri –bərabərlik və onların xüsusiyyətləri.
13. Toplama, çıxma və vurmanı əhatə edən rəqəmli və ya hərfi qeydi əhatə edən cəbri təsvirlə həll olunan mətnli məsələlər.
14. Çevrə/dairə: mərkəz, radius, diametr, xorda, qövs, sektor.
15. Bucaq (qeyri-rəsmi çoxbucaqlının elementi kimi).
16. Üçbucaqlının növləri: korbucaqlı, düzbucaqlı, itibucaqlı.
17. Çoxbucaqlının yanları arasında münasibət: paralel və kəsişən yanlar; çoxsərhədlinin sərhədləri arasında münasibətlər; paralel və kəsişən sərhədlər.
18. Sahə (qeyri-rəsmi olaraq, eyni cür doldurulmayan fiqurlarla doldurulmuş fiqurda dolduran fiqurların sayı).
19. Koordinatlar (qeyri-rəsmi olaraq, yerin rəmzlər cütü ilə göstərilməsi kimi).
20. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin vasitələri: ölçmə, müşahidə, sorğu; göstəricilərin ən sadə mənbələrdən toplanması (məsələn, arayış kitabçası, kataloq).
21. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin təsnifatı (miqdar göstəricilərinin intervallarla qruplaşdırılmasından başqa).
22. Göstəricilərin qaydaya salınmış vəhdətlərinin miqdar və keyfiyyət əlamətləri: seçilmiş (məsələn: ekstremal, nadir) göstəricilər.
23. Miqdar və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təsvir vasitələri: cədvəl, piktoqram, sütunlu diaqram.

**VI sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.VI.1.** Şagird qeyri-mənfi rasional ədədləri mövqeli sistemdən istifadə etməklə təsvir, müqayisə edə və yerləşdirə bilər.      **Riy.VI.2.** Şagird müsbət rasional ədədlər üzrə hesab əməliyyatlarını yerinə yetirə və əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.    **Riy.VI.3.** Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan istifadə edə bilər.    **Riy.VI.4.** Şagird problemləri hesablamalardan, variantların hesablanmasından və istiqamətlərdən istifadə etməklə həll edə bilər. | **Riy.VI.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirə, dərk və təsvir edə bilər.    **Riy.VI.6.** Şagird problemlərin həlli zamanı cəbri təsviri tərtib edə, sadələşdirə bilər. | **Riy.VI.7.** Şagird həndəsi fiqurları tanıya, təsvir edə və müxtəlif üsullarla əks etdirə bilər.    **Riy.VI.8.**  Şagird həndəsi yenidənqurmaları nümayiş etdirə bilər.    **Riy.VI.9.** Şagird fiqurlar və fiqurun elementləri arasındakı nisbətləri müəyyən edə bilər.  **Riy.VI.10.** Şagird problemi həll edərkən müstəvi fiqurun sahəsini hesablaya bilər. | **Riy.VI.11.** Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri tapa bilər.    **Riy.VI.12.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həllində əlverişli formada təqdim edə bilər.    **Riy.VI.13.**  Şagird keyfiyyət və miqdar göstəricilərini interpretasiya və elementar təhlil edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.VI.1. Şagird qeyri -mənfi rasional ədədləri mövqe sistemindən istifadə etməklə təsvir, müqayisə edə və yerləşdirə bilər**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş (məsələn, *5. 6 və ya* 7) rəqəmlərlə ən böyük/ən kiçik (5 rəqəmli, 6 rəqəmli və ya 7 rəqəmli) ədədlər yaradırsa;
* Müxtəlif növ (o cümlədən ədəd oxunda ) onluq kəsrləri əks etdirə bilirsə; sonlu onluğu kəsr şəklində yazırsa;
* Sonlu onluq kəsrin yazılışını oxuya bilirsə; mərtəbələri göstərə və rəqəmlərin əhəmiyyətlərini mərtəbəyə əsasən deyə bilirsə; bu bilikdən onluq kəsrləri müqayisə edərkən və yerləşdirərkən istifadə edə bilirsə (o cümlədən *ədəd oxunda*);
* Kəsrin təsviri zamanı onun tam və kəsir hissələrini göstərə bilirsə, kəsrin sürətini və məxrəcini göstərə bilirsə;
* Bu bilikdən kəsrlərin qiymətləndirilməsi/müqayisə olunması və yerləşdirilməsi zamanı istifadə edə bilirsə;
* Kəsri əks formada təsvir edə bilirsə; müvafiq halda kəsri sonlu onluq kəsrlə təsvir edirsə.

**Riy.VI.2. Şagird müsbət rasional ədədlər üzrə hesab əməliyyatlarını yerinə yetirə və əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəsrlər üzrə toplama-çıxma əməllərini yerinə yetirərkən kəsrin əsas xüsusiyyətindən istifadə edə bilirsə; verilmiş rəqəmin hissəsini tapa və dolayı məsələləri həll edə bilirsə;
* Rasional ədədin yazılışının ekvivalent formalarından və hesab əməliyyatlarının xüsusiyyətlərindən hesablamaları asanlaşdırmaq üçün istifadə edə bilirsə (*məsələn, onların şifahi yerinə yetirilməsi zamanı);*
* Onluq kəsrləri verilmiş dəqiqliklə yuvarlaqlaşdıra bilirsə (onda-bir və yüzdə-bir); hesabi təsvirlərin əhəmiyyətini təqribən tapa bilirsə (dəqiqliyin göstərilməsindən kənar);
* Məchul böləni verilmiş qismət və bölünənlə tapa bilirsə; analoji olaraq məchul vurulandan birini verilmiş ikinci vurulanla və hasili tapa bilirsə; cavabı yoxlaya bilirsə.

**Riy.VI.3. Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Onluq kəsr üzərində vurma ölçüsündən (uzunluq, sahə, çəki, həcm, tutum) kiçik vahidin böyük vahidlə nisbətini əks etdirmək üçün istifadə edirsə;
* Uzunluğu, sahəni və həcmin müvafiq vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə bilirsə;
* Təbiətşünaslıq sahələri ilə əlaqədar məsələlərin həlli zamanı mütənasiblikdən və qiymətləndirmədən istifadə edirsə (miqyaslara, mayelərə, xəlitələrə dair məsələlər);
* Zaman qurşaqları barədə bilikdən, zaman vahidləri arasında nisbətlərdən və toplama-çıxma əməlləri zamanı məkanın tapılması üçün istifadə edirsə, ( məsələn, *səhər saat 6:00-da Tbilisidən uçmuş təyyarənin Bostona uçma vaxtını, yaxud Tbilisi ilə Boston arasında fərq 9 saatdır, yola isə 13 saat lazım gəldiyini tapırsa*).

**Riy.VI.4. Şagird problemləri hesablamalardan, variantların hesablanmasından və istiqamətlərdən istifadə etməklə həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələlərin həlli zamanı mövqeli sistem barədə bilikdən, ətraflı və istisna üsullarından və qalıqlı bölmədən istifadə edə bilirsə (məsələn, variantların hesablanması üzrə məsələlər; yazılı alqoritmdən istifadə etməklə yerinə yetirilmiş vurmanın nümunəsində buraxılmış rəqəmləri yerinə qoymaq və cavabı əsaslandırmaq; müəyyən etmək, yəni, məsələn, uzun illərin nəzərə alınması ilə 1200 günün neçə il olduğunu müəyyənləşdirmək);
* “Bütün”, “hər bir”, “tək-tək”, “bəzi”, “bir-bir”, “heç bir”, “yeganə” terminlərindən ədədlərin xüsusiyyətlərini və ya ədədlər toplumu arasında nisbətləri müəyyən edərkən düzgün istifadə edirsə;
* Verilmiş *ifadənin* düzgünlüyühaqqında ədədi xassələr/ədədi qanunauyğunluqlar barədə ümumi-fərdi tipli nisbətlərdən istifadə edir və mülahizə yürüdə bilirsə;
* Hesablamalar üzrə məsələləri həll edərkən nəyin daha məqsədəuyğun olduğu barədə mülahizə yürüdürsə - hesab əməllərinin nəticəsinin qiymətləndirilməsinin, yoxsa onun dəqiq əhəmiyyətinin tapılmasının.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.VI.5. Şagird kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirə, dərk və təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş münasibətlər üçün (o cümlədən real şəraitdə) *xassəcə* və *miqdarca* bir kəmiyyətin dəyişikliyinin ondan asılı başqa kəmiyyətə və başqa atributlara necə təsir göstərdiyini təsvir edirsə;
* Sözlə verilmiş qaydaya əsasən və ya verilmiş hərflə ifadədə müxtəlif ədədlərin qoyulması ilə kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirən cədvəli doldura bilirsə;
* Kəmiyyətlər arasında münasibətləri əks etdirən cədvəli dərk edirsə: *dəyişənin* göstərilən əhəmiyyətləri üçün *asılı kəmiyyətin* buraxılmış əhəmiyyətlərini tapa bilirsə.

**Riy.VI.6. Şagird problemlərin həlli zamanı cəbri təsviri tərtib edə, sadələşdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Real vəziyyətin və ya onun sözlə təsvirinin müvafiq (düzxətli təsvirlə verilmiş) bərabərliyini, bərabərsizliyini və ya tənliyini müəyyən edirsə;
* Məsələnin həlli üçün tərtib edilmiş bərabərliyə əsasən bir kəmiyyətin dəyişdirilməsinin məsələnin həllinə necə təsir göstərdiyini müəyyənləşdirə bilirsə;
* Hərflərlə ifadələri asanlaşdırmaq və cəbri təsvirlərin ekvivalentliyini müəyyənləşdirmək üçün kommutativlik, assosiativlik və distributivlik xassələrindən istifadə edirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.VI.7. Şagird həndəsi fiqurları tanıya, təsvir edə və müxtəlif üsullarla əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurunun mümkün tipini onun verilmiş həndəsi atributlarına əsasən sadalaya bilirsə (məsələn, *sərhədlərin forma və miqdarı*);
* Fəzada həndəsi fiqurların əhatə etdiyi qrafik təsvirlər və ya fiqurların müvafiq terminologiyalarından istifadə etməklə qarşılıqlı yerləşməsini təsvir edə bilirsə. (Məsələn, *göstərilən təpə düzbucaqlı paralelepipedin hansı sərhədlərinə aiddir*);
* Fəza fiqurunun açılmasıını hazırlayır; fəza fiqurlarını onların açılmalarına əsasən fərqləndirə bilirsə.

**Riy.VI.8. Şagird həndəsi çevirmə nümayiş etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş müstəvi fiqurun (nöqtə, kəsik, sınıq xətt, çoxbucaqlı) paralel köçürülməsini elə həyata keçirə bilir ki, onun göstərilən nöqtəsi müstəvinin göstərilən nöqtəsindən keçir;
* Damalı vərəq üzərində göstərilmiş simmetrik oxa münasibətdə müstəvi fiqurun simmetrik fiqurunu qura bilirsə;
* Fiqurların simmetrik konfiqurasiyasının simmetriyasının ox/oxlarını tapa və cavabı əsaslandıra bilirsə. (məsələn, *qatlamaqla, güzgüdən istifadə etməklə*).

**Riy.VI.9. Şagird fiqurlar və fiqurun elementləri arasındakı nisbətləri müəyyən edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif fiqurlar üçün (müstəvi, fəza) *Eyler* xarakterli məxrəcləri hesablaya və bir-biri ilə müqayisə edirsə; *Eyler düsturundan* fəza fiqurlarının elementlərinin miqdarının müəyyənləşdirilməsi üçün istifadə edirsə;
* Həndəsi çevirmələrdən fiqurların konkretləşdirilməsində və simmetrikliyin müəyyənləşdirilməsində istifadə edirsə;
* Müstəvidə çevrələrin qarşılıqlı yerləşdirilməsi barədə, onların mərkəzləri arasında məsafənin və radiuslarından istifadə etməklə nəticələr çıxara bilirsə.

**Riy.VI.10. Şagird problemi həll edərkən müstəvi fiqurun sahəsini hesablaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəvi fiquru kvadrat eyni cür torla örtürsə və onun sahələrini qiymətləndirə bilirsə (məsələn, fiquru tamamilə örtmək üçün zəruri olan kvadratlarının minimum miqdarını və onlardan fiqurun daxilində yerləşdirilmiş kvadratların miqdarlarını hesablaya bilirsə və sahəni, bu iki ədəd arasında yerləşdirilmiş kəmiyyətləri qiymətləndirə bilirsə);
* Real şəraitdə düzbucaqlı obyektin (məsələn, *sinif otağının döşəməsini*) sahəsini tapır və nəticəni müvafiq vahiddə ( o cümlədən kəsrdən istifadə etməklə) təsvir edirsə;
* Fiqurun addiktivliyindən sahənin hesablanması üzrə praktiki məsələlərin həllində istifadə edirsə.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.VI.11. Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hazır anket/sorğu ilə göstərilmiş respondentlərin sorğusunu həyata keçirir və göstəricilər toplaya bilirsə;
* Sadə statistik eksperimentlər aparır və göstəricilər toplaya bilirsə (məsələn, *öz sinif yoldaşlarından yazı taxtasında çəkilmiş fiqurda hər hansı bir kəsiyin uzunluğunu və ayrıca götürülmüş elə həmin kəsiyin uzunluğunu qiymətləndirməyi xahiş edir);*
* Göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitəsini seçə (müşahidə, ölçmə, verilmiş topludan göstəricilərin toplanması) və ondan istifadə edirsə, öz seçimini əsaslandıra bilirsə.

**Riy.VI.12. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həllində əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təsnifatını (diskretiv miqdarda göstəricilərin intervallarla qruplaşdırılmasından başqa) və yerləşdirilməsini həyata keçirə bilirsə;
* Göstəricilər cədvəllərini, o cümlədən qruplaşdırılmış miqdar göstəriciləri halında cədvəl yarada bilirsə;
* Dairəvi və sütunlu diaqramlar (nə zaman ki, göstəricilər şkalanı asanlıqla seçmək imkanını verirsə) qura bilirsə.

**Riy.VI.13. Şagird keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və elementar təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Yekun ədədinin xarakterik xüsusiyyətini (göstəricilərin orta, ən böyük və ən kiçik məxrəcləri) diskretiv miqdarda kəsrlərin miqdar göstəriciləri üçün hesablayırsa və onlardan göstəricilər toplusunu xarakterizə etmək üçün istifadə edirsə;
* Göstəricilərin bir neçə toplusunu onların əvvəl verilmiş statistik xarakteristikaları vasitəsi ilə müqayisə edə bilirsə;
* Göstəricilərin toplusunda mövcud olan qanunauyğunluqlar tapır və onlar barəsində mülahizə yürüdə bilirsə.

**Proqramın məzmunu**.

1. Müxtəlif məxrəclərə malik müsbət kəsrlər üzərində əməllər.
2. Müsbət onluq kəsrlər; onluq kəsrlər və kəsrin onluq kəsri (sonlu onluq kəsr halında).
3. Müsbət onluq kəsrlər üzrə əməllər.
4. Uzunluq, sahə və verilmiş vahidlər arasında əlaqə.
5. Zaman vahidləri (saat, dəqiqə, saniyə; il, uzun il).
6. Uzunluq və həcm vahidləri və onlar arasında əlaqələr.
7. İki kəmiyyət arasında münasibətlər, hansılar ki, toplama, çıxma və ya vurmaya malik təsvirlə əhatə edir.
8. Toplamanı, çıxmanı və vurmanı əhatə edən rəqəmli və hərfli təsviri, onların izahı və mətnli məsələlərin həlli zamanı onlardan istifadə etmək.
9. Toplamanı, çıxmanı və ya vurmanı əhatə edən ədədi bərabərsizliklər və onların xüsusiyyətləri.
10. Müstəvi üzərində həndəsi çevrilmələr: oxlu simmetriya, paralellər çəkmək.
11. Müstəvi fiqurunun sahəsi.
12. Fəza fiqurlarının elementləri arasında miqdar asılılığı (məsələn, Eyler düsturu).
13. Fəza fiqurlarının modelləri, kubun və düzbucaqlı paralelepipedin ayrılması.
14. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin vasitələri: ölçmə, müşahidə, sorğu; göstəricilərin mənbələrdən toplanması (məsələn, arayış kitabçası, kataloq, internet);statistik eksperiment.
15. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin təşkili: intervallarla qruplaşdırılmış miqdar göstəriciləri.
16. Göstəricilərin qaydaya salınmış toplusunun xassə əlamətləri: təkrar tipli qanunauyğunluqlar.
17. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təsvir vasitələri: sütunlu və dairəvi diaqramlar.
18. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin yekun ədəd xüsusiyyətləri: mərkəzi tendensiyanın ölçüsü – göstəricilər vasitəsi; ən böyük və ən kiçik məxrəclər.

**XXII Fəsil**

**Baza pilləsində fənn kompetensiyaları**

**VII sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.VII.1.** Şagird mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə rasional ədədləri oxuya, təsvir edə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər; ədədlərin xassələrini mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə tədqiq edə bilər.    **Riy.VII.2.** Şagird rasional ədədlər üzrə əməlləri müxtəlif üsullarla yerinə yetirə bilər.    **Riy.VII.3.** Şagird müsbət rasional ədədlər əməllərinin nəticəsini qiymətləndirə bilər.      **Riy.VII.4.** Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan məsələlərin həllində istifadə edə bilər. | **Riy.VII.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında birbaşa proporsional münasibətləri tanıya əks etdirə bilər.    **Riy.VII.6.** Şagird məsələnin həlli zamanı vurma anlayışları və əməliyyatlarından istifadə edə bilər.    **Riy.VII.7.** Şagird cəbri təsviri sadələşdirə və dairəvi tənlikləri həll edə bilər.    **Riy.VII.8.** Şagird obyektlərin dövrü ardıcıllığı və daimi artımına malik ədədi ardıcıllığını dərk və təhlil edə bilər. | **Riy.VII.9.** Şagird həndəsi fiqurları tanıya, onların növlərini müqayisə edə və təsnifatını verə bilər.    **Riy.VII.10.**  Şagird həndəsi obyektlərin təsvirini məsələnin kontekstinə müvafiq olaraq nümayiş etdirə bilər.    **Riy.VII.11.** Şagird həndəsi çevirmələri həyata keçirə və onlardan fiqurların xassələrinin müəyyənləşdirilməsində istifadə edə bilər.    **Riy.VII.12.** Şagird oriyentasiya üçün koordinat metodundan istifadə edə bilər.    **Riy.VII.13.**  Şagird həndəsi məsələləri üçbucaqla əlaqədar anlayışlardan və faktlardan istifadə etməklə həll edə bilər. | **Riy.VII.14.** Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri tapa bilər.    **Riy.VII.15.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həlli zamanı əlverişli formada təqdim edə bilər.    **Riy.VII.16.** Şagird məsələnin konteksti nəzərə alınmaqla keyfiyyət və miqdar göstəricilərini interpretasiya və təhlil edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.VII.1. Şagird mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə rasional ədədləri oxuya, təsvir edə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər; ədədlərin xassələrini mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə tədqiq edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Onluq kəsr yazısında mərtəbələri göstərir və mərtəbələrdə yerləşən rəqəmlərin əhəmiyyətlərinə işarə edir; bu bilikdən onluq kəsri müqayisə etmək və ya (artan/azalan) yerləşdirmə zamanı istifadə edirsə. (məsələn, *sonlu onluq kəsri mərtəbə toplananlarının cəmi şəklində açır, “2.9259, 3.1,2.93 və 2.899-u azaltmaqla yerləşdir”*);
* Mənfi ədədləri mövqeli sistemdən istifadə etməklə əks etdirə və ya müqayisə edə bilirsə; qarşılıqlı ədədin və ədədin mütləq əhəmiyyəti anlayışlarının modeli üzrə nümayiş etdirməni həyata keçirə bilirsə (o cümlədən ədəd oxu üzrə);
* Qarışıq ədədləri, onluq kəsrləri və kəsrləri ekvivalent formada yazırsa; müxtəlif növdə verilmiş rəqəmləri müqayisə edə və yerləşdirə bilirsə (*məsələn, onluq kəsir 🡨🡪*);
* Mövqeli sistemdən istifadə etməklə, konkret misallar üzrə bölmənin qiymətlərindən bəzisini nümayiş etdirə bilirsə (məsələn, *3-ə və 9-a bölünmənin qiymətləri*); verilmiş natural ədədin ən kiçik ümumi tam bölünənini və ən böyük ümumi bölənini tapa bilirsə.

**Riy.VII.2. Şagird rasional ədədlər üzrə əməlləri müxtəlif üsullarla yerinə yetirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Bütün ədədlər üzrə hesab əməllərini modeldə nümayiş etdirə bilirsə;
* Ədədin yazılışının ekvivalent formalarından, əməllərin yerinə yetirilməsinin ardıcıllığından, onların xassələrindən və qruplaşdırılmasından hesablamaları sadələşdirmək üçün istifadə edə bilirsə;
* Ədədi proporsional hissələrə bölə bilirsə və ədədi onun verilmiş hissəsinə əsasən tapa bilirsə;
* Natural-göstəricili keyfiyyət xassələrini nümayiş etdirə bilirsə;
* Şifahi hesablama zamanı faizin əlaqəsindən ədədin hissəsi kimi istifadə edirsə; verilmiş ədədin faizini tapa bilirsə və dolayı məsələləri həll etməyi bacarırsa;
* Rasional ədədlər üzrə hesab əməllərinin yerinə yetirilməsi üsullarını seçə və onlardan istifadə edə bilirsə (şifahi, texnologiyalardan istifadə etməklə, yazılı alqoritmlər);
* Praktiki fəaliyyətlə əlaqədar və ya başqa tədris fənlərindən cari məsələlərin hesablanması üzrə həll edə bilirsə (məsələn, ən sadə xərclərin qeydə alınması; tarixi dövrün müddətinin müəyyənləşdirilməsi; faizlər və proporsiya üzrə məsələlər: mayelər, ərintilət və s.).

**Riy.VII.3. Şagird müsbət rasional ədədlər üzərində əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hesablamalarla əlaqədar məsələnin həlli zamanı şifahi hesablama üsulundan istifadə edirsə və əməllərin nəticəsini qiymətləndirməyi bacarırsa;
* Rasional ədədlər üzrə hesab əməllərinin nəticəsini qiymətləndirə bilirsə, əməlləri yerinə yetirirsə və öz şəxsi ehtimalını yoxlaya bilirsə;
* *Rasional ədədləri* göstərilən dəqiqliklə yuvarlaqlaşdıra bilirsə; hesab təsvirlərin əhəmiyyətini təqribən tapa bilirsə (dəqiqliyin göstərilməsindən kənar);
* Onluq kəsrlər üzrə (yazılı alqoritmdən və ya kalkulyatorun vasitəsi ilə) keçirilmiş hesablamaların nəticələrinin adekvat yoxlanılmasının qiymətləndirilməsində istifadə edirsə.

**Riy.VII.4. Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan məsələlərin həllində istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət dəyişikliklərinin, hərəkətin surətinin, miqyas və xəritədə məsafənin tapılması ilə əlaqədar məsələlərin həllində müvafiq vahidlər seçə və onlardan istifadə edə bilirsə;
* Verilmiş düzxətli asılılıqdan istifadə etməklə bir sistemdə verilmiş vahidin başqa sistemin vahidləri ilə əks etdirə bilirsə;
* Verilmiş vahidi həmin sistemin başqa vahidinin vasitəsi ilə əks etdirməyi bacarırsa (məsələn, *km/saat-la verilmiş surətin m/sm-lə əks etdirilməsi*).

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.VII.5. Şagird kəmiyyətlər arasında birbaşa proporsional münasibətləri tanıya və əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş asılılıq üçün bir kəmiyyət dəyişikliyinin o birisinin əhəmiyyətinə necə təsir göstərdiyini kəmiyyət və keyfiyyətcə təsvir edirsə; gündəlik həyatdan daimi və qeyri-daimi miqdar dəyişiklikləri barəsində misallar gətirə bilirsə;
* Sözlə formalaşdırılmış kəmiyyətlər arasında asılılıqlar və nisbətlər barədə qaydanı qrafiklə və ya cədvəllə əks etdirirsə və əksinə - qrafiklə və ya cədvəllə əks olunmuş münasibəti sözlə təsvir edirsə;
* Kəmiyyətlər arasında asılılıqları əks etdirən cədvəli dərk edirsə: *dəyişənin* göstərilən əhəmiyyətləri üçün *asılı kəmiyyətin* buraxılmış əhəmiyyətlərini tapa bilirsə;
* Müxtəlif üsullarla (qrafika ilə, cədvəl şəklində, sözlə, cəbri yolla) əks olunmuş asılılıqlar arasında eyni cür münasibətlərə işarə olunur.

**Riy.VII.6. Şagird məsələnin həlli zamanı vurma anlayışları və əməliyyatlarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif üsulla verilmiş çoxluq üçün verilmiş elementin bu vurmaya münasibətini müəyyənləşdirirsə;
* Problemin həlli zamanı çoxluqlar arasında nisbətlərin müəyyənləşdirilməsi və vurma əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi üçün bəzi köməkçi üsullardan istifadə edirsə;
* *Vurma nəzəriyyəsi* anlayışlarından və müvafiq sonlu çoxluqlar üzrə əməliyyatlar qeydlərindən (iki çoxluğun kəsişməsi və birləşməsi) sonlu çoxluqlar arasında asılılıqların, elementlərin və çoxalma arasında nisbətlərin əks olunması zamanı düzgün istifadə edirsə;

**Riy.VII.7. Şagird cəbri təsviri sadələşdirə və xətti tənlikləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələnin həlli üçün birməchullu xətti tənliyi tərtib edir və həll edirsə;
* Əməllərin xüsusiyyətlərindən, onların ardıcıllığı və qruplaşmasından cəbri (ən çoxu iki dəyişənin əhatə etdiyi xətti və ya ikinci dərəcəli) təsviri sadələşdirmək və onun əhəmiyyətini hesablamaq üçün dəyişmənin verilmiş əhəmiyyətləri üçün istifadə edirsə;
* Cəbri yenidənqurmadan və məntiqi mülahizədən istifadə etməklə iki cəbri (ən çoxu iki dəyişənin əhatə etdiyi xətti və ya ikinci dərəcəli) təsvirin *eyni cür* bərabərliyini təsdiq edir və ya inkar edirsə.

**Riy.VII.8. Şagird obyektlərin dövri ardıcıllığı və daimi artıma malik ədədi ardıcıllığını dərk və təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Dövri ardıcıllıqda ardıcıllığı dövrlərə bölə bilirsə;
* *Ardıcıllığın* verilmiş fraqmentinin genişləndirilməsinin iki və ya daha çox variantını təsəvvür edə bilirsə, genişlənmənin variantlarını izah edirsə və onları müqayisə etməyi bacarırsa;
* Qoyulmuş məsələnin konteksti ilə əlaqədar *ardıcıllığın* genişləndirilməsi variantını seçə və öz seçimini əsaslandıra bilirsə;
* Daimi artıma malik ədəd *ardıcıllığını* genişləndirirsə;real şəraitdə bu cür *ardıcıllıqla* təsvir olunan prosesin misallarını göstərə bilirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.VII.9. Şagird həndəsi fiqurları tanıya, onların növlərini müqayisə edə və təsnifatını verə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Memarlıq və incəsənət nümunələrində və ya onların illüstrasiyalarında, məişət təyinatlı əşyalarda ona tanış olan həndəsi fiqurları və ya onların hissələrini sadalaya bilirsə;
* Fiqurların növləri arasında nisbətləri formalaşdırırsa (məsələn, *ümumilik – fərdilik);*
* Fiquru onun əlamət-xüsusiyyətlərinə əsasən adlandıra bilirsə, fiquru tanımaq üçün onun kafiliyi-qeyri-kafiliyi barədə fikir yürüdə bilirsə.

**Riy.VII.10. Şagird həndəsi obyektlərin təsvirini məsələnin kontekstinə müvafiq olaraq nümayiş etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qoyulmuş məsələnin müvafiq xətlərini çəkirsə və hərflərlə qeydlərdən adekvat istifadə edirsə;
* Həndəsi obyektlərin verilmiş qrafik təsvirlərini və obyektlərin qarşılıqlı yerləşmələrinin müvafiq terminologiyadan istifadə etməklə təsvir edirsə. (məsələn, göstərilən təpə *düzbucaqlı paralelepipedin hansı sərhədinə aiddir*);
* Müstəvi fiqurlarını elə təsdiq edir ki, onların *kəsişmə/birləşməsi* göstərilən formaya və ya xassələrə malik fiqur olsun.

**Riy.VII.11. Şagird həndəsi çevirmələri həyata keçirə və onlardan fiqurların xassələrinin müəyyənləşdirilməsində istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ətrafdakı obyektlər arasında simmetrik obyektlər axtara bilirsə;
* Müstəvi fiqurun (sınıq, çoxbucaqlı) simmetrik fiqurunu göstərilən simmetrik oxa münasibətdə çəkə bilirsə; müstəvi fiqurun (sınıq, çoxbucaqlı) paralel köçürülməsini həyata keçirə bilirsə;
* Müstəvi fiqurun simmetrik ox/oxlarını göstərirsə; simmetrikliyi nümay etdirməyi bacarırsa; fiqurun simmetrikliyindən fiqurun xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edirsə.

**Riy.VII.12. Şagird istiqamət üçün koordinat metodundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Xəritədə və ya koordinat müstəvisində koordinatlardan istifadə etməklə istiqamətlənməyi bacarırsa (məsələn, *verilmiş nöqtənin koordinatlarının təqribi və ya dəqiq məxrəclərini deyə bilirsə*); verilmiş çoxbucaqlının nöqtəsini koordinatlara əsasən tapa bilirsə;
* Koordinat oxlarına münasibətdə verilmiş nöqtənin ox simmetriyası nöqtəsi koordinatlarını deyə bilirsə;
* Paralel köçürmə ilə alınmış fiqurun istənilən nöqtəsinin koordinatlarını onun əvvəlki şəkildə koordinatları və göstərilmiş paralel köçürülməsi vasitəsi ilə tapa bilirsə.

**Riy.VII.13. Şagird həndəsi məsələləri üçbucaqla əlaqədar anlayışlardan və faktlardan istifadə etməklə həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurların xassələrini müəyyən etmək üçün, fiqurların məchul elementlərini axtarmaq və ya real şəraitdə məsafəni birbaşa olmayan yolla müəyyən etmək üçün üçbucağın bərabərlik simvollarından istifadə edə bilirsə;
* Qurmanın sadə məsələlərini həll edə bilirsə;
* Səbəb-nəticə əlaqələrini üçbucaqla və onun elementləri ilə əlaqədar qaydalar arasında tapa bilirsə.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.VII.14. Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini fərqləndirə bilirsə, göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitələrindən istifadə edə bilirsə (ölçmə, müşahidə);
* Verilmiş mövzu ilə əlaqədar suallar qoyursa, respondentləri müəyyənləşdirir və lazımi göstəricilər tapa bilirsə;
* Verilmiş məsələ üçün müstəqil plan tərtib edir və statistik eksperiment aparırsa və göstəricilər toplaya bilirsə.

**Riy.VII.15. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həlli zamanı əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini yerləşdirilmə/təsnifatını həyata keçirirsə, göstəriciləri siyahı/piktoqram şəklində təqdim edirsə, yerləşdirilmə/təsnifat prinsipləri üzrə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Qaydaya salınmış göstəricilər cədvəllərini yaradırsa və seçilmiş dizaynın məqsədə uyğunluğunu əsaslandıra bilirsə;
* Eyni cür kəmiyyət və xassə göstəriciləri üçün müxtəlif diaqramlar qura bilirsə və hər birinin göstəricilərin nə qədər əhəmiyyətli aspektlərini nəzərə çarpdırdığı və hər birinin hansı üstünlüyü olduğu barədə mülahizə yürüdə bilirsə.

**Riy.VII.16. Şagird məsələnin kontekstini nəzərə alınmaqla keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilər barəsində suallar qoyur və ya siyahı, cədvəl, piktoqram, yaxud da diaqram şəklində təqdim olunan göstəriciləri xarakterizə edirsə, mövcud qanunauyğunluqlar və seçilən göstəricilər üzrə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Uyğun yekun ədəd göstəricisini seçə bilirsə, öz seçimini əsaslandırırsa, onların göstəriciləri qrupunu xarakterizə etmək üçün hesablayır və onlardan istifadə edirsə;
* Göstəricilərin bir neçə qrupunu müqayisə edirsə və onlar arasında kəmiyyət və keyfiyyət uyğunluğunu və fərqlərini aşkara çıxara bilirsə (yekun ədədi xarakteristikasından kənar).

**Proqramın məzmunu**.

1. Tam ədədlər və tam ədədlər üzrə hesab əməlləri.
2. Kəsrlər, onluq kəsrlər və onlar arasında bəzi əlaqə.
3. Faiz: tam faiz, hansı ki, 1-dən çoxdur və ya ona bərabərdir və 100-dən azdır və ya ona bərabərdir.
4. Kəmiyyətin faizi və bu kəmiyyətin hissəsi arasında əlaqə.
5. Onun faizi və ya hissəsi ilə ədədin tapılması.
6. Rasional ədədlərin müqayisəsi.
7. Ədədi ortalar, ədədi modellər.
8. Ədədi ortaların birləşdirilməsi və kəsişməsi.
9. Ədəd modelinin həndəsi fikri.
10. Rasional ədədlər üzərində hesab əməlləri nəticəsinin qiymətləndirilməsi.
11. Rasional ədədin bərabər hissələrə bölünməsi.
12. Rasional ədədin sadə vuruqlara parçalanması.
13. Bir neçə natural ədədin ən kiçik ümumi tam böləni və ən böyük ümumi böləni.
14. Sadə və mürəkkəb natural ədədlər. Bölən və tam bölünən.
15. Rasional ədədin natural göstəricilik keyfiyyəti.
16. Qalıqla bölmə, qalıq və bölmənin əlamətlərindən bəzisi.
17. Ölçünün vahidləri, ölçünün vahidləri arasında əlaqələr və ölçünün vahidlərindən istifadə etmək: miqyas; bir sistemin vahidinin başqa sistemin müvafiq vahidinin ilə təsvir olunması.
18. Endirim-qiymət artımı (ardıcıl və birdəfəlik endirimlərin/qiymət artmasının bir-biri ilə müqayisəsi) və sadə hesablanması.
19. Kəmiyyətlər arasında birbaşa proporsional asılılıq və bu asılılıqların cədvəl və qrafik vasitəsi ilə əks olunması.
20. Vurmalar nəzəriyyəsi anlayışları, əməliyyatlar və sonlu çoxluqlar hallarında müvafiq qeydlər: elementin çoxluğuna mənsubiyyət, köməkçi çoxluq, iki çoxluğun ayrılması və birləşməsi.
21. Mətnli məsələlərin xətti tənliklərdən istifadə etməklə həlli.
22. Bərabərliklər və bərabərsizliklər.
23. Ən azı iki dəyişəni əhatə edən xətti və ya ikinci dərəcəli ifadələrin sadələşdirilməsi və əhəmiyyətinin hesablanması.
24. Çoxüzlü. Çoxüzlülər üzrə əməllər: toplama, çıxma və vurma.
25. Ümumi vuranın mötərizələrdən kənara çıxarılması. Qruplaşdırma qaydası, müxtəsər vurma düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayrılma.
26. Dövrü ardıcıllıqlar və daimi artmaya malik ədədi ardıcıllıqlar (hesabi tərəqqi).
27. Nöqtələr, xəttlər və müstəvilər: onlar arasında nisbət.
28. Həndəsi fiqurlar: müxtəlif əlamətə görə təsnifat (məsələn, qabarıq, və qeyri-qabarıq, müstəvi və fəza).
29. Bucaq. Bucağın elementləri, bucağın dərəcə ölçümü.
30. Bucaqların təsnifatı: düz, iti, kor və açıq bucaqlar; bucağın xassələri.
31. İki düz xətt arasında bucaq.
32. Üçbucaq: üçbucağın elementləri, üçbucaqların təsnifatı (düzbucaqlı üçbucaq, itibucaqlı üçbucaq, kor bucaqlı üçbucaq, bərabərtərəfli üçbucaq, bərabəryanlı üçbucaq), üçbucaqlının xassələri, üçbucaqların bərabərlik əlamətləri.
33. Paraleloqram. Paraleloqramın xassələri.
34. Düzbucaqlı. Düzbucaqlının xassələri.
35. Romb. Rombun xassələri.
36. Qaydalı çoxbucaqlı.
37. Müstəvi üzərində həndəsi çevrilmələr: paralellər keçirmək, ox simmetriyası.
38. Müstəvi üzərində çoxbucaqlı koordinatlar sistemi. Müstəvi üzərində koordinatlar vasitəsi ilə istiqamətlənmə, koordinatlarda həndəsi çevirmələrin əks olunması.
39. Qurmanın ən sadə məsələləri: verilmiş üçbucağa bərabər olan üçbucağının qurulması, bucağın tənböləninin qurulması, kəsiyindüz ortasının qurulması.
40. Dairənin xordası. Dairənin toxunanları .
41. Göstəricilərin toplanması vasitələri: ölçmə və müşahidə, sorğu; statistik eksperiment.
42. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təşkili: göstəricilərin təsnifatı (intervallarla qruplaşdırmadan başqa); göstəricilərin artma-azalma və ya leksikoqrafiya qaydası ilə yerləşdirilməsi.
43. Göstəricilərin qaydaya salınmış toplularının miqdarı və keyfiyyət əlamətləri; göstəricilərin miqdarı, mövqe və topluda ardıcıllığı, göstəricilərin tezliyi; təkrar tipinin qanunauyğunluqları; seçilən (məsələn: ekstremal, nadir) göstəricilər.
44. Miqdar və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təsvir olunma vasitələri: siyahı, cədvəl, piktoqram, nöqtəli, kəsişən, xətti, sütunlu diaqramlar.
45. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin yekun ədədi xüsusiyyətləri: mərkəzi tendensiyanın ölçüsü – orta, moda; göstəricilərin yayım ölçüləri – yayım diapazonu.

**VIII sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.VIII.1.**  Şagird mövqeli sistemi və ədəd yazılışının standart formasından istifadə edə bilər.    **Riy.VIII.2.** Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.    **Riy.VIII.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsulundan istifadə edə bilər.    **Riy.VIII.4.** Şagird hesablamalarla əlaqədar məsələləri həll edə bilər. | **Riy.VIII.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında xətti asılılığı tanıya, təhlil edə və əks etdirə bilər.    **Riy.VIII.6.** Şagird iki çoxluq arasında uyğunluqlar qura, əks etdirə və tədqiq edə bilər**.**  **Riy.VIII.7.**  Şagird problemin həlli zamanı tənliklər sistemləri və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər. | **Riy.VIII.8.**  Şagird fiqurların təsnifatı və onların növlərini müqayisə etmək üçün fiqurların xüsusiyyətlərindən istifadə edə bilər.    **Riy.VIII.9.** Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini axtara bilər.    **Riy.VIII.10.** Şagird həndəsi qaydaların düzgünlüyünü əsaslandıra bilər. | **Riy.VIII.11.** Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.    **Riy.VIII.12.** Şagird təsadüfi hadisələri tanıya və baş verənlərin ehtimalını hesablaya bilər.    **Riy.VIII.13.** Şagird baş verənlərin ehtimalını qiymətləndirə və ehtimalın gözlənilməsi barədə nisbi tezlik və təsadüfilik arasında əlaqədən istifadə etməklə mülahizə yürüdə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.VIII.1. Şagird mövqeli sistemi və ədəd yazılışının standart formasından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş dəqiqliklə bütün ədədləri və onluq kəsrləri yuvarlaqlaşdırırsa, dövri onluq kəsrin qısaldılmaqla yazılmasını yuvarlaqlaşdırmadan fərqləndirə bilirsə (məsələn, *“0.7 (6) və 0.767-ni yüzdə bir dəqiqliklə yuvarlaqlaşdır və müqayisə et”)*;
* Mövqeli say sistemindən istifadə etməklə bölmənin nişanələrini əsaslandıra bilirsə; (birrəqəmli) ədədin ardıcıl keyfiyyətlərinin müzakirəsi zamanı vahidlərin mərtəbələrində duran rəqəmlərin dövri təkrarı barədə mülahizə yürüdə bilirsə (məsələn, *əgər 11-i 2 keyfiyyətlə yazsaq, vahidin mərtəbəsində hansı rəqəm olacaqdır?*”);
* Ədədləri standart forma ilə və ya əksinə, standart forma ilə verilmiş rəqəmi mövqeli sistemdən istifadə etməklə yazırsa; ədədin yazılışının müxtəlif formalarını müqayisə edə bilirsə.(məsələn, *ədədlər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsi zamanı standart formanın hansı üstünlüyü vardır*).

**Riy.VIII.2. Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rasional ədədlər üzrə aparılmış hesablamaların (onlar arasında xassə və kök) nəticəsinin adekvat yoxlanılması üçün qiymətləndirmədən istifadə edirsə;
* Ədədin yazılışının ekvivalent formalarından (məsələn, *standart* forma) hesablamaların yerinə yetirilməsinin və ya/hesablamaların nəticəsini qiymətləndirərkən istifadə edirsə;
* Məsələni kontekstin nəzərə alınması ilə nəyin daha məqsədəuyğun olduğunu - əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsinin, yoxsa onun dəqiq əhəmiyyətinin tapılmasının zəruri olduğunu seçə bilirsə;
* Ədəddən kvadrat/kub kökünün çıxarılması və ədədin kvadrata/kuba alınması əməliyyatlarının xüsusiyyətlərinin (o cümlədən, bu əməliyyatların qarşılıqlı dolayısı) nümayişini həyata keçirə bilirsə;
* Tamgöstəricili səviyyənin xüsusiyyətlərini əsaslandıra və onları nümayiş etdirə bilirsə.

**Riy.VIII.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qaydaların önəmini/önəmlərini və nəticəni fərqləndirə bilirsə; qaydaların önəmini dəyişə və nəticənin düzgünlüyü barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Tam ədədlərin xassələri və ya onlar üzərində əməllərin nəticəsi barədə sadə qaydalar formalaşdırır və əsaslandıra bilirsə (məsələn, *“Əgər tək ədədə tək ədədi əlavə etsək, nəticədə alarıq...”*);
* Müvafiq halda ədədlərin xassələri barədə deyilənin düzgün olmadığını əsaslandıra bilirsə (*məsələn,* *əks məsələnin istifadə olunması ilə*); verilmiş qaydanın əksinə qayda formalaşdırırsa;
* Məsələnin həlli zamanı istifadə olunan üsulu əsaslandıra və ya izah edə bilirsə.

**Riy.VIII.4. Şagird hesablamalarla əlaqədar məsələləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki (xətti model ilə verilmiş) istehlak müqaviləsindən və ya istehlak planından yaxşısını seçmək üçün hesablamalar aparır və qərar qəbul edə bilirsə;
* Təbiətşünaslıq sahələri ilə əlaqədar məsələlərin hesablanması üzrə izahat verə bilirsə;
* Ədədlər üzrə məsələlərin həlli zamanı inkar və ya başa çatdırma metodundan istifadə edir və istifadə olunmuş üsulu asanlaşdırırsa (məsələn, *hesab əməllərini yazılı alqoritm nümunəsini doldurursa, harada ki, bəzi ədəd rəmzlərlə əvəz olunmuşdur*);
* Kəmiyyət dəyişiklikləri sürətinin müvafiq vahidlərini seçir və onlardan istifadə edirsə; böyük vahiddən istifadə etməklə kiçik vahidi əks etdirirsə.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.VIII.5. Şagird kəmiyyətlər arasında xətti asılılığı tanıya, təhlil edə və əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ona məlum olan kəmiyyətlər üçün kəmiyyətlər arası xətti asılılıqları deyə bilirsə (məsələn, *bərabər hərəkət zamanı keçilmiş məsafəni vaxtdan asılılığı*);
* Asılılığın təsviri keyfiyyətinə baxmayaraq xətti və xəttsiz asılılıqları fərqləndirə bilirsə; xətti və xəttsiz asılılıqlar arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Sözlə formalaşdırılmış qaydanı kəmiyyətlər arasında münasibətlərin və nisbətlər barədə təsviri cəbri yolla əks etdirə bilirsə; cəbri yolla verilmiş münasibətləri qrafiklə, cədvəllə əks etdirirsə və ya sözlə formalaşdıra bilirsə.

**Riy.VIII.6. Şagird iki çoxluq arasında uyğunluqlar qura, əks etdirə və tədqiq edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş iki çoxluq arasında real vəziyyətin adekvat uyğunluğunu qura bilirsə (məsələn, sinif otağında *şagirdlər və* partalar) və cədvəl və ya sxem vasitəsi ilə onu əks etdirə bilirsə;
* Uyğunluğun eyni cür əks etdirilməsi keyfiyyətindən asılı olmayaraq eyni cür uyğunluğu sadalaya bilirsə;
* Hər hansı bir vasitə ilə (sözlə, cədvəl və ya sxem vasitəsi ilə) verilmiş uyğunluğu göstərilmiş çoxluğun əksini/ön əksini tapa bilirsə.

**Riy.VIII.7. Şagird problemin həlli zamanı tənliklər sistemləri və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələnin həlli üçün ikiməchullu xətti tənliklər sistemini tərtib edir və həll edirsə; məsələnin kontekstinin nəzərə alınması ilə həllin interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Üsullar seçir və ikiməchullu xətti tənliklər sistemini həll edə bilirsə; həllin çoxalma və həndəsi interpetasiyasını həyata keçirirsə;
* Mətni məsələlərin həlli zamanı və real vəziyyətin modelləşdirilməsi üçün birməchullu xətti bərabərsizliklər tərtib edir və həll edirsə; həllin vurma interpretasiyasını həyata keçirirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.VIII.8. Şagird fiqurların təsnifatı və onların növlərini müqayisə etmək üçün fiqurların xüsusiyyətlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurların növləri və ya xüsusiyyətləri arasında nisbətləri formalaşdırırsa, (məsələn, *ümumilik – fərdilik ),* bu nisbətləri sxematik şəkildə təsvir edirsə (məsələn *cədvəl və ya diaqram vasitəsilə;*
* Fiqurun verilmiş xüsusiyyətləri (o cümlədən simmetriklik) arasında xüsusiyyətin birmənalı olaraq fiquru müəyyənləşdirən minimal eyniliyini seçir;
* Verilmiş görüntülərə əsasən fəza fiqurlarının mümkün növlərini sadalayır.

**Riy.VIII.9. Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini axtara bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurun elementinin məchul ölçüsünü axtarmaq üçün fiqurların xüsusiyyətlərindən və bərabər fiqurların müvafiq elementlərinin müqayisə metodundan istifadə edirsə.
* Fiqurun və ya onun elementinin məchul ölçüsünü axtarmaq üçün dekart koordinatlarından istifadə edirsə;
* Sadə fiqurlara bölmək və ya sadə fiqura qədər doldurma üsulu ilə fiqurun sahəsini tapa bilirsə;
* Həcmin *addiktivliyindən* doldurulmayan fiqurların kombinasiyası ilə alınmış fiqurların həcmləri ilə tutuşdurulması/axtarılması üçün istifadə edirsə.

**Riy.VIII.10. Şagird həndəsi qaydaların düzgünlüyünü əsaslandıra bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mülahizə zamanı ilkin şərtləri və nəticəni (o cümlədən – aksiomanı və teoremi) fərqləndirə bilirsə;
* Deduktiv və induktiv mülahizə nümunələrində buraxılmış pilləni/pillələri bərpa edə bilirsə;
* Cəbri çevirmələr, bərabərlik və bərabərsizliklər xassələrindən həndəsi qaydalarla əsaslandırılma zamanı istifadə edirsə;
* Dekart koordinatlarından həndəsi obyektlərin xassələrini müəyyənləşdirmək və əsaslandırmaq üçün istifadə edirsə (məsələn, *düzbucaqlının dioqonallığının bərabərliyini göstərmək üçün*);
* Müstəvi üzərində fiqurlar arası nisbətləri əsaslandırmaq üçün həndəsi çevrilmələrdən və onların kompozisiyalarından istifadə edirsə (məsələn, *bərabərlik)*.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.VIII.11. Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər. .**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfilik yarada bilən hər hansı bir avadanlıqla təsadüfi eksperimentlər keçirirsə, göstəriciləri toplaya və onları tezlik cədvəli şəklində təqdim edə bilirsə;
* Sadə sorğu yarada bilir, respondentləri müəyyənləşdirir, göstəricilər toplayır və onları qrafik formada təqdim edə bilirsə;
* Bir qrafik formada təqdim olunmuş göstəriciləri fərqli qrafik formada təqdim edir və hər bir formanın əlverişli və əlverişsiz cəhətlərini üzə çıxara bilirsə.

**Riy.VIII.12. Şagird təsadüfi hadisələri tanıya və olanların ehtimalını əlverişli şəkildə hesablaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Zəruri və gözlənilməz hadisələri, hadisənin əksi olan hadisəni, eyni gözlənilən hadisələri, verilmiş hadisələrdən artıq/əskik gözlənilən hadisələri sadalayırsa;
* Təsadüfi eksperiment hadisələrinin məcmusunu təsvir edirsə, hadisələrin ehtimallarının hesablanması üçün variantların sayılması üsulundan istifadə edirsə;
* Hadisələrin ehtimallarını hesablamaq üçün ehtimal xüsusiyyətlərindən istifadə edirsə, hadisələrin ehtimallarının kəsr, onluq kəsr, və faizlərin vasitəsi ilə əks etdirə bilirsə.

**Riy.VIII.13. Şagird baş verənlərin ehtimallarını qiymətləndirə və ehtimalların gözlənilməsi barədə nisbi tezlik və təsadüfilik arasında əlaqədən istifadə etməklə mülahizə yürüdə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin ilkin hazırlanmasını həyata keçirir və onun əsasında baş verənlər barədə ehtimal bildirir – iki və ya bir neçə hadisənin eyni gözlənilməsi mümkündürmü, hər hansı bir hadisənin o birisinə nisbətən daha gözlənilən və neçə dəfə baş verəcəyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə.
* Təsadüflərin yaradıcıları olan avadanlıqlarla təsadüfi eksperimentlər aparırsa və baş verənlərin ehtimalının nisbi tezliyinin vasitəsi ilə nəzəri (gözlənilən) nəticələr və empirik (eksperimental) nəticələr arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Nisbi tezliyin xüsusi əhəmiyyətini almaq üçün təsadüfiliyin doğurduğu avadanlığı yarada bilirsə.

**Proqramın məzmunu**.

1. *Rasional ədədlər* və onların ekvivalent formalarda yazılışı.
2. 1-dən az faiz; 100-dən çox faiz.
3. Ədədin yazılışının standart forması və onun mövqeli sistem ilə əlaqəsi.
4. Tamüstlü kəmiyyət.
5. Hasilin, nisbətin və qüvvətin dərəcəyə yüksəldilməsi.
6. Bərabərköklü dərəcələrin hasili və nisbi.
7. Ədəddən hesab kökü; ədədin kub kökü.
8. Ədədlərin və ədədi ifadələrin (o cümlədən dərəcələrin və ya hesabi köklərin əhatə etdiyi ifadələrin) müqayisəsi.
9. Ədədlər üzərində hesab əməlləri, əməllərin nəticəsinin qiymətləndirilməsi.
10. 2-yə, 3-ə, 5-ə, 9-a və 10-a bölünmənin əlamətləri.
11. Qalıq.
12. Qalığın bölmə əlamətləri ilə əlaqəsi.
13. Ölçü vahidləri, onlar arasında əlaqələr və istifadə etmə: uzunluğun və sahənin vahidləri arasında nisbilik; bir sistemin vahidinin başqa sistemin müvafiq vahidində əks olunması.
14. “İstehlak hesabı”: sadə köçürülmüş faiz tarifi; müxtəlif cür endirim: sadə xərc qeydiyyatı.
15. Xətti asılılıq və onun qrafika, cədvəl və tənliklər vasitəsi ilə əks olunması.
16. Sonlu çoxluqlar arasında uyğunluqlar və onların əks edilməsi üsulları.
17. Bir çoxluqdan digərinə əks olunma.
18. Köməkçi çoxluğun əksi.
19. İkiməchullu xətti tənliklər sistemi və mətnli məsələlərin həlli zamanı onlardan istifadə olunması.
20. Tənliklərin və tənliklər sisteminin həlli və həllər çoxluğu anlayışları.
21. Bərabər tənliklər sistemləri.
22. Birməchullu xətti bərabərsizliklər.
23. Dördbucaqlılar: elementləri, təsnifatı, xassələri.
24. Bucağın tənböləni və onun xassəsi.
25. Həmsərhəd və şaquli bucaqlar.
26. Düz xəttin perpendikulyarı.
27. İki paralel düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınmış bucaqların xassələri.
28. Fales teoremi.
29. Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi.
30. Çoxbucaqlının daxili bucaqlarının cəmi.
31. Üçbucaqlının medianı, tənböləni, xassələri.
32. Üçbucağın orta xətti və onun xassəsi.
33. Bərabər yanlı/bərabər tərəfli üçbucaqlının xassələri.
34. Trapesiyanın elementləri: oturacağı, yanı, hündürlüyü, orta xətti.
35. Trapesiyanın xüsusi növləri: bərabəryanlı trapesiya, düzbucaqlı trapesiya və onların xassələri.
36. Düzbucaqlının, paraleloqramın, trapesiyanın, düzgün çoxbucaqlının sahələri, düzbucaqlı prizmanın və düzgün piramidanın üst səthinin sahəsi.
37. Həcm. Həcmin xassəsi: cismin həcmi bu cismin tərkib hissələrinin həcmlərinin cəminə bərabərdir.
38. Pifaqor teoremi.
39. Bucağın sinusu, kosinusu, tangensi.
40. Koordinatlar sistemi: müstəvi üzərində iki nöqtə arasında məsafəni əks etdirən koordinatlar, fiqurların xassələrinin tədqiqində koordinatlardan istifadə olunması.
41. Müstəvi üzərində həndəsi çevrilmələr: çevirmə, çevrilmələrin kompozisiyaları, onlardan fiqurların bərabərliyini müəyyənləşdirmək üçün istifadə olunması.
42. Dairənin sahəsinin və vətərinin xassələri: qarşılıqlı kəsişmə vətərlərinin xassələri, bir nöqtədən dairəyə keçən xətlərin və kəsişmənin xassəsi.
43. Aksiom və teorem.
44. Göstəricilərin toplanması vasitələri: sorğu/anket tərtib etmək və respondentlərin sorğusu (nümayəndəli qrupun seçilməsindən kənar) ; təsadüfi eksperimentlər, təsadüfiliyi yaradan avadanlıqlar-sikkə, qutu, zər, rulet.
45. Göstəricilərin qaydaya salınmış məcmularının miqdarı və kəmiyyət əlamətləri; göstəricilərin nisbi tezliyi göstəricilərin təqdim olunması vasitələri: xətti diaqram, nisbi tezliyin diaqramı.
46. Ehtimal: adi hadisələr məkanı.
47. Hadisə və hadisələr üzərində əməllər.
48. Zəruri və qeyri-mümkün hadisələr, verilmiş hadisənin əksi olan hadisə.
49. Uyğun olmayan hadisələr .
50. Variantların hesablama üsulları: yerdəyişmələrinin miqdarı, qrupların miqdarı, yerləşdirmələrin miqdarı.
51. Təsadüfi eksperimentləri təsvir etmək üçün (məsələn, ağacvari diaqram və başqa sxemlər) variantların hesablanması üsullarından istifadə etmək; hadisənin ehtimalı, ehtimalın xassələri; nisbi tezlik və yəqinlik arasında əlaqə və fərq.

**IX sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.IX.1.**  Şagird rasional ədədləri müqayisə və təsnifatlaşdıra bilir.    **Riy.IX.2.** Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.    **Riy.IX.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsullarından istifadə edə bilər.    **Riy.IX.4.** Şagird hesablamalarla və miqdarın qiymətləndirilməsi ilə əlaqədar məsələləri həll edə bilər. | **Riy.IX.5.** Şagird problemləri həll edərkən diskretik riyaziyyatın elementlərindən istifadə edirsə.    **Riy.IX.6.** Şagird kəmiyyətlər arasında asılılığı əks etdirmək və yoxlamaq üçün funksiyalardan və onların xüsusiyyətlərindən istifadə edir.  **Riy.IX.7.**  Şagird problemin həlli zamanı bərabərliklər sistemi və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər. | **Riy.IX.8.**  Şagird fiqurların və ya onların elementlərinin ölçülərini tapa/qiymətləndirə bilirsə və praktiki problemlərin həllində onlardan istifadə edə bilər.    **Riy.IX.9.** Şagird həndəsi çevirmələri və onların kompozisiyalarını tədqiq edə və istifadə edə bilir.    **Riy.IX.10.** Şagird obyektlərin təsviri və onların xüsusiyyətlərini  əks etmək üçün “nöqtələrin həndəsi yerləri” anlayışından istifadə edə bilir. | **Riy.IX.11.** Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilir.    **Riy.IX.12.**  Şagird müstəqil hadisələrin ehtimallarını təsadüfi eksperimentlər üçün qayıtma və qayıtma xaricində hesablaya/qiymətləndirə bilir  **Riy.IX.13.**  Şagird anlayışları  analiz edir və nəticələr formalaşdıra bilir. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.IX.1.**  **Şagird rasional ədədləri müqayisə və təsnif edə bilir.**

* Müxtəlif formada verilmiş rasional ədədləri yuvarlaqlaşdırır, müqayisə edir və düzür.
* Dövri və qeyri-dövri onluq kəsrləri kimi rasional və irrasional ədədləri fərqləndirir və irrasional ədədlərə misal gətirir;
* Natural ədədlərin ardıcıl bölünməsi zamanı birrəqəmli ədədin üzərində qalığın dövriliyini qeyd edirsə; nəzərə çarpan qanunauyğunluqları izah edirsə;
* Ekvivalent (o cümlədən standart) formada rasional ədədləri yazır; müxtəlif formalarda verilmiş rasional ədədləri (kəmiyyət, standart forma və s.) müqayisə edir və düzür.

**Riy.IX.2. Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rəqəmlər və hesabi əməllərin nəticələrinin xüsusiyyətləri üzərində mülahizə yürüdərkən bölmənin əlamət və qalığın əlamətlərindən istifadə edirsə (*məsələn, “2345-i 3-ə bölsək qalıqda neçə alarıq?*”);
* Rasional ədədlər üzərində riyazi əməliyyatlardan, eləcə də dərəcəyə artırma və kökün alınması əməliyyatlarının yerinə yetirilməsinin optimal üsullarını seçir və istifadə edirsə (məsələn, ədədləri sadə vuruqlara ayırır və bu ədədin kökün əhəmiyyətini tapır ).
* Məsələnin kontekstini nəzərə alaraq, nəyin daha məqsədəuyğun olduğunu - əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsi, nəticənin təqribi və ya dəqiq əhəmiyyətinin tapılmasını seçir. (*Məsələn, bir neçə əşyanın alınması üçün lazımi məbləğin olub/olmaması ilə bağlı olan “məişət” məsələsi)*.
* Rasional ədədlər üzərində əməllərin (o cümlədən tamüstlü qüvvət və cəbri kökün ) əhatə etdiyi ifadələrin sadələşdirilməsi üçün əməllərin xassələrindən, ardıcıllıq və onlar arasında əlaqədən istifadə edirsə ;
* Ədədi üzvləri yuvarlaqlaşdırır (məs., *toplama zamanı -toplananları*) və rasional ədədlər üzərində cəbri əməllərin nəticənin təqribi mənasını tapırsa.

**Riy.IX.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsullarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədlər arasında əlaqələr, onların xassələri və ya üzərində əməllər haqqında sadə qaydalar formalaşdırır və əsaslandırır; müvafiq vəziyyətdə deyiləni inkar edir (məsələn, *əks-misal göstərir*); əks qaydanı formalaşdırırsa;
* Məsələləri həll edərkən ədədi çoxluqlar arşında əlaqələrin ifadəsinin bəzi üsullarından istifadə edirsə (məsələn, diaqramlar və ya digər qrafiki təsvirlər);
* ədədlərin orta cəbri və orta həndəsi interpretasiyasını yerinə yetirir və bir-biri ilə müqayisə edir; məsələləri həll edərkən onların xüsusiyyətlərindən istifadə edirsə;
* Qalığın cəbri qaydalarını əsaslandırır və məsələlərin həlli zamanı qalığın cəbri elementlərindən istifadə edirsə (*məsələn, 12, 60 və ya 360 modulu ilə ədədlərin toplanması/çıxılması; saat , yaxud dərəcə çevirmələri ilə bağlı məsələləri həll edərkən*).

**Riy.IX.4. Şagird hesablamalarla və miqdarın qiymətləndirilməsi ilə əlaqədar məsələləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hesablamalar aparır və iki sadə şəkildə hesablanmış faiz dərəcəsini , müxtəlif cür endirimləri, vergiqoymanı müqayisə edirsə; onlar arasında fərq barədə mülahizə yürüdürsə;
* Tam gəlir/qazanc və pərakəndə qiymət arasında, tələbat və məşhur sərflərlə ötürmə arasında verilmiş xətti münasibət əsasında əlaqə yaradırsa ;(*məsələn, əgər kitabın qiyməti 20 laridirsə, onda 2000 ədəd satılacaq. Təcrübədən məlumdur ki, pərakəndə qiymətin hər 3 larilik artımı satışın 500 ədəd azalmasına səbəb olur. Minimum pərakəndə nə qədər olmalıdır ki, gəlir 576000 lari olsun?);*

**İstiqamət: qanunauyğunluq və cəbr**

**Riy.IX.5. Şagird problemləri həll edərkən diskret riyaziyyatın elementlərindən istifadə edir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Real prosesləri *diskret modelləşmə* ilə təsvir edərkən rekurentiv qaydadan istifadə edirsə (məsələn, *əhalinin illik daimi faiz artımı*); rekurentiv qayda ilə verilmiş ardıcıllığı genişləndirirsə (**n** həddi düsturundan kənar);
* Çoxluq əməliyyatlarını (birləşdirmək, üzərinə gəlmək) müvafiq məntiqi əməliyyatlarla əlaqələndirirsə (və ya, və, yox).

**Riy.IX.6.** **Şagird ölçülər arasında asılılığı əks etdirmək və yoxlamaq üçün funksiyalardan və onların xüsusiyyətlərindən istifadə edir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird :

* Real vəziyyəti əks etdirən verilmiş funksiya üçün funksiyanın mənasını, sıfırlarını, maksimum/minimumlarını, artma/azalmasını və ədədi sonsuzluğun ortalarını tapırsa və bu vəziyyət kontekstində onların interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Qrafikin xassələrinin (əyilmə əmsalı və koordinat oxuna keçmə ) ölçülər arasında əlaqələrin analiz etmək üçün interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Funksiyanın *parametrlərini* dəyişir və bu funksiyada əks olunan bu dəyişikliklərin prosesdə interpretasiyasını təsvir edir (məsələn, *gedilmiş yolun zamanla münasibətini təsvir edən* funksiya **S(t)=v•t+S0** *gedilmiş məsafəyə sürət dəyişməsi nə kimi təsir göstərir?*).

**Riy.IX.7.**  **Şagird problemin həlli zamanı bərabərliklər sistemi və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələləri həll etmək üçün ikiməchullu xətti bərabərlik sistemini qurur və həll edirsə; sistemin həllini məsələnin kontekstini nəzərə alaraq interpretasiyasını yerinə yetirirsə;
* Mətni məsələlərin həlli zamanı və ya real vəziyyətin modelləşdirərkən birməchullu bərabərsizlik sistemini qurur və həll edirsə; cavabı çoxluqla interpretasiya edirsə ;
* Real prosesi ifadə edən (məsələn, elə çoxluqları tapır, hansında ki, bir funksiya ikinci funksiyadan çoxdur/azdır , yaxud da ikinci funksiyaya bərəbərdir) iki elə funksiyanı müqayisə edir və müqayisənin nəticəsinin məzmununu interpretasiya edirsə;

**İstiqamət: həndəsə və müstəvinin dərki**

**Riy.IX.8.**  **Şagird fiqurların və ya onların elementlərinin ölçülərini tapa/qiymətləndirə bilir və praktiki problemlərin həllində onlardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəvidə verilmiş çevrəyə qövs vasitəsilə toxunursa və bu metoddan çevrənin uzunluğunu qiymətləndirərkən və təqribi hesablayarkən istifadə edirsə. (Məsələn, əyri xəttüzrəhərəkət marşrutunun uzunluğunun təqribi hesablanması; dairənin uzunluğunun təqribi hesablanması);
* Fiqurların ölçüləri arasında əlaqənin tipini müəyyən edir və bu əlaqələrdən məsələlərin həll edilməsi üçün istifadə edirsə (məsələn, *kvadratın sahəsinin tərəflərdən asılılığı; çevrənin sahəsinin onun radiusundan asılılığı*);
* Real vəziyyətdə obyektlərin ölçüləri və ya obyektləri arasında məsafələri müəyyənləşdirmək üçün düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasında triqonometrik nisbətlərdən istifadə edir (məsələn, bu obyektin hündürlüyünün ölçülməsi, hansının ki, kökü əlçatmazdır, sonsuz nöqtəyə qədər məsafənin hesablanması).

**Riy.IX.9. Şagird həndəsi çevirmələri və onların kompozisiyalarını tədqiq edə və istifadə edə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki həndəsi qurma kompozisiyasından hansı həndəsi çevirmənin verilə biləcəyi haqqında mülahizə yürüdürsə; öz mülahizələrini əsaslandıra bilirsə;
* Fiqurlar haqqında müxtəlif göstəricilər əsasında verilmiş qurmadan istifadə edərək, verilmiş bir fiqurdan ikinci verilmiş fiquru almağın mümkün olub olmamağı haqqında fikir söyləyirsə;
* Müstəvinin doldurulmasının mümkün olub olmadığını əsaslandırmaq üçün həndəsi fiqurun xassələrindən və həndəsi qurmalardan istifadə edirsə; müstəvinin bir hissəsində doldurmanı nümayiş etdirirsə.

**Riy.IX.10. Şagird obyektlərin təsviri və onların xüsusiyyətlərini əks etmək üçün “nöqtələrin həndəsi yerləri” anlayışından istifadə edə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Nöqtələrin həndəsi yerinin hərfi ifadəsinə əsasən bu ifadəyə uyğun gələn (məsələn, *verilmiş bucağın tərəflərindən bərabər məsafədə yerləşmiş nöqtələr çoxluğu bu bucağın tənbölənidir”*) həndəsi fiquru və ya fiqurun elementini sadalayır və ya təsvir edirsə**;**
* “Nöqtənin həndəsi yeri metodundan” qurma məsələlərinin həlli zamanı istifadə edirsə (məsələn, *“bucağın tənböləni bu bucağın tərəflərindən bərabər məsafədə yerləşən nöqtələr çoxluğudur, yəni tənbölən qurmaq üçün ... lazımdır ”*).
* Nöqtənin həndəsi yeri müxtəlif ifadələrə əsasən müvafiq fiqurlar arasındakı münasibəti müəyyən edirsə (məsələn, *bu fiqurlar eynidir, ya yox? Bir fiqur digər fiqurun hissəsidirmi?* ).

**İstiqamət: göstəricilərin analizi. Ehtimal və statistika**

**Riy.IX.11. Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət göstəricilərini interval siniflərində qruplaşdırır və müvafiq cədvəl/histoqram qurursa ( o cümlədən, texnologiyalardan istifadə etməklə);
* Qruplaşdırılmış kəmiyyət göstəricilərinin təqdimatının münasib qrafiki formasını seçirsə, seçimini əsaslandırır və cədvəl/diaqram qurursa (texnologiyalardan istifadə etməklə və ya onsuz);
* Bir qrafiki formada təqdim olunmuş göstəriciləri fərqli qrafiki formada təqdim edir və hər bir formanın sərfəli və sərfəli olmayan tərəflərini aşkar edirsə.

**Riy.IX.12. Şagird müstəqil hadisələrin ehtimallarını təsadüfi eksperimentlər üçün qayıtma və qayıtma xaricində hesablaya/qiymətləndirə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hadisələrin ehtimallığını hesablamaq üçün ehtimallığın xassələrindən və düsturlardan (cəm və qismət) istifadə edirsə;
* Təsadüfi eksperimenti planlaşdırır, təsadüfi eksperimentin həyata keçirilməsi üçün bir təchizatı digəri ilə əvəz edib seçimini əsaslandırırsa;
* Mürəkkəb hadisəyə səmərəli elementar hadisələri adlandırırsa və hadisənin ehtimallığını hesablamaq üçün ehtimalın klassik müəyyənləşdirilməsindən istifadə edirsə.

**Riy.VIII.13. Şagird anlayışları analiz edir və nəticələr formalaşdıra bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələnin kontekstini nəzər alaraq müvafiq yekun ədədi xarakteristikalardan istifadə edir, öz seçimini əsaslandırır, onların göstəricilərinin eyniliklərini xarakterizə/müqayisə etmək üçün sayır və istifadə edirsə;
* Statistika məğzinin mülahizə/arqumentlərini formalaşdırmaq və ya qiymətləndirmək üçün qrafiki formada təqdim olunmuş göstəricilərdən istifadə edirsə;
* Göstəricilər əsasında baş verə biləcək hadisənin ehtimalları haqqında ehtimal söyləyirsə (məsələn, *nisbi tezliyin əsasən*) və ehtimalın qanunauyğunluğunu əsaslandırırsa.

**Proqramın məzmunu**

1. Rasional ədədlərin çoxluğu və onun alt çoxluqları (natural və tam ədədlərin çoxluğu).
2. İrrasional ədədlər.
3. Cəbri əməllər və onların nəticələrinin qiymətləndirilməsi.
4. *n-ci* dərəcənin kökü. Kökün xassələri.
5. Kökün tərkibində olan sadə ədədi ifadələrin əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi.
6. Müxtəlif formalarda verilmiş ədədlərin müqayisəsi.
7. Tənasüb və tərs mütənasiblik.
8. Tənasübün əsas xassəsi tənasübün məchul həddinin tapılması.
9. Verilmiş nisbətlər əsasında ədədin bir neçə hissəyə bölünməsi.
10. Qalığın cəbri elementləri .
11. Ölçü vahidləri, onlar arasında əlaqə və istifadə; sahə və həcm vahidləri arasında münasibətlər.
12. “İstehlak cəbri” : sadə və mürəkkəb faiz hissələri; itkinin hesablanması; müxtəlif ödəmələr.
13. Funksiya. Funksiyanın təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu.
14. Funksiyanın artması, azalması, cütlüyü, təkliyi, dövriliyi.
15. Funksiyanın ən böyük və ən kiçik qiyməti.
16. Funksiyanın kompozisiyası .
17. Kvadrat üçhədli: diskriminantlar, köklər. Kvadrat üçhədlinin vuruqlara ayrılması. Viyet teoremi.
18. Xətti funksiya, kvadrat funksiya, onların təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu, qrafiklər və xassələr: artmaq/azalmaq, sonsuzluğun aralıqları, sıfırlar, verilmiş intervalda maksimum/minimum nöqtələr və müvafiq qiymətlər
19. Birməchullu bərabərsizliklər sistemi.
20. İkiməchullu bərabərliklər (tənliklər)sistemi (heç olmasa bir tənlik xəttidir, lakin ikincinin qüvvəti ikidən çox deyil).
21. İkiməchullu xətti bərabərsizlik və bərabərsizlik sisteminin həllinin koordinat müstəvisində göstərilməsi.
22. Rasional ifadə və rasional ifadələr üzərində əməllər.
23. Ədədi/həndəsi silsilə və bəzi başqa rekkurent (təkrarlanan) qaydada verilmiş ardıcıllıq (məsələn, Fibonnaçi ardıcıllığı).
24. Ədədi/həndəsi silsilənin ***n***-ci həddi və birinci ***n*** həddinin cəminin hesablanması düsturları.
25. Oxşar çoxbucaqlılar.
26. Üçbucağın oxşarlıq əlamətləri.
27. Oxşar üçbucaqların perimetr və sahələrinin nisbiliyi.
28. Sinus, kosinus və tangensin qiymətləri, arqumentin növbəti qiymətləri: 0, , , ,, .
29. Düzbucaqlı üçbucaqda triqonometrik nisbətlər.
30. Həndəsi qurmalar və onların kompozisiyaları: oxşarlığın qurulması, çevirmənin kompozisiyaları arasında istiqamətlər.
31. Dairə və çevrə: onunla əlaqəli olan parçalar və onların xassələri, mərkəzi və daxilə çəkilmiş bucaqlar.
32. Dairənin uzunluğu və dairənin sahəsi (isbatsız).
33. Üçbucağın daxilinə/xaricinə çəkilmiş dairələr.
34. Düzgün çoxbucaqlının daxilinə və xaricinə çəkilmiş dairələr.
35. Həndəsi yer anlayışı və qurulma məsələlərində ondan istifadə.
36. Müstəvidə nöqtənin koordinatları.
37. Müstəvidə vektorlar. Vektorların toplanması və vektorun skalyara vurulması.
38. Prizma və onun elementləri: oturacaq, yan səth, yan tillər, hündürlük, diaqonal.
39. Prizmanın xüsusi növləri: düzgün prizma, düz prizma, düz paralelepiped, düzbucaqlı paralelepiped, kub.
40. Düz prizmanın diaqonal kəsiyi.
41. Piramida və onun elementləri: təpə, yan til, yan səth, hündürlük. Düzgün piramida, apofem.
42. Bucaq, perpendikulyar və düz xətt**.** Nöqtədən düz xəttə qədər olan məsafə.
43. Göstəricilərin təşkili: interval sinifləri üzrə kəmiyyət göstəricilərinin qruplaşdırılması.
44. Kəmiyyət və qruplaşdırılmış göstəricilər üçün göstəricilərin ifadə vasitələri: yarpaqvari diaqramlar; tezlik poliqonu, histoqrama.
45. Kəmiyyət göstəriciləri üçün yekun ədədi xarakterlər: mərkəzi tendensiyanın ölçüsü –median; göstəricilərin dağınıqlığının ölçüsü –orta kvadrat perpendikulyar.
46. Ehtimal: elementar və mürəkkəb ehtimal.
47. Müstəqil ehtimallar və asılı ehtimalların hasilinin hesablanması.
48. Ehtimallığın cəmləri və onların hesablanması.

**Riyaziyyatın gücləndirilmiş tədrisi statusuna malik olan məktəblər üçün fənn kompetensiyaları**

**VII sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.VII.1.** Şagird mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə rasional ədədləri oxuya, təsvir edə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər;    **Riy. güc.VII.2.** Şagird rasional ədədlər üzrə əməlləri müxtəlif üsullarla yerinə yetirə bilər.    **Riy. güc.VII.3.** Şagird müsbət rasional ədədlər üzərində əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.      **Riy. güc.VII.4.** Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan məsələlərin həllində istifadə edə bilər. | **Riy. güc.VII.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında birbaşa düz mütənasib asılılığı tanıya və ifadə edə bilər.    **Riy. güc.VII.6.** Şagird məsələnin həlli zamanı vurma anlayışları və əməliyyatlarından istifadə edə bilər.    **Riy. güc.VII.7.** Şagird cəbri ifadələrisadələşdirə və xətti tənlikləri həll edə bilər.    **Riy. güc.VII.8.** Şagird obyektlərin dövrü ardıcıllığı və daimi artımına malik ədədi ardıcıllığını dərk və təhlil edə bilər. | **Riy. güc.VII.9.** Şagird həndəsi fiqurları tanıya, onların növlərini müqayisə edə və təsnifatını verə bilər.    **Riy. güc.VII.10.**  Şagird həndəsi obyektlərin təsvirini məsələnin kontekstinə müvafiq olaraq nümayiş etdirə bilər.    **Riy. güc.VII.11.** Şagird həndəsi çevirmələri həyata keçirə və onlardan fiqurların xassələrinin müəyyənləşdirilməsində istifadə edə bilər.    **Riy. güc.VII.12.** Şagird oriyentasiya üçün koordinat metodundan istifadə edə bilər.    **Riy.güc.VII.13.**  Şagird həndəsi məsələləri üçbucaqla əlaqədar anlayışlardan və faktlardan istifadə etməklə həll edə bilər. | **Riy. güc.VII.14.** Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini tapa bilər.    **Riy. güc.VII.15.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həlli zamanı əlverişli formada təqdim edə bilər.    **Riy. güc.VII.16.** Şagird məsələnin konteksti nəzərə alınmaqla keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və təhlil edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy. güc.VII.1. Şagird mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə rasional ədədləri oxuya, təsvir edə, müqayisə edə və yerləşdirə bilər;**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Onluq kəsr yazısında mərtəbələri göstərir və mərtəbələrdə yerləşən ədədlərin qiymətlərini göstərir; bu bilikdən onluq kəsri müqayisə etmək və ya (artan/azalan) yerləşdirmə zamanı istifadə edirsə.
* Mənfi ədədləri mövqe sistemindən istifadə etməklə əks etdirə və ya müqayisə edə bilirsə; qarşı ədədin və ədədin mütləq qiyməti anlayışlarının modeli üzrə nümayiş etdirməni həyata keçirə bilirsə (o cümlədən ədəd oxu üzrə);
* Qarışıq ədədləri, onluq kəsrləri və kəsrləri ekvivalent formada yazırsa; müxtəlif növdə verilmiş ədədi müqayisə edə və yerləşdirə bilirsə (*məsələn, onluq kəsr 🡨🡪*);
* Mövqeli sistemdən istifadə etməklə, konkret misallar üzrə bölmənin qiymətlərindən bəzisini əsaslandıra bilirsə; verilmiş ədədin ən kiçik ortaq böləni və ən böyük ortaq bölənini tapa bilirsə.

**Riy.VII. güc.2. Şagird rasional ədədlər üzrə əməlləri müxtəlif üsullarla yerinə yetirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Bütün ədədlər üzrə cəbri əməlləri modeldə nümayiş etdirə bilirsə (məsələn, “müsbət”, və “mənfi” vahid “qurğular”, yəni iki fərqli rəngli “sıfır cütlükləri”);
* Ədədin yazılışının ekvivalent formalarından, əməllərin yerinə yetirilməsinin ardıcıllığından, onların xassələrindən və qruplaşdırılmasından hesablamaları sadələşdirmək üçün istifadə edə bilirsə;
* Ədədi mütənasib hissələrə bölə bilirsə və ədədi onun verilmiş hissəsinə əsasən tapa bilirsə;
* Natural-üstlü qüvvətin xassələrini nümayiş etdirə bilirsə;
* Şifahi hesablama zamanı faizin ədədin hissəsi ilə əlaqəsindən istifadə edirsə; verilmiş ədədin faizini tapa bilirsə və dolayı məsələləri həll etməyi bacarırsa;
* Rasional ədədlər üzrə hesab əməllərinin yerinə yetirilməsi üsullarını seçə və onlardan istifadə edə bilirsə (bu üsullardan: şifahi, texnologiyalardan istifadə etməklə, yazılı alqoritmlər).

**Riy. güc.VII.3. Şagird müsbət rasional ədədlər üzərində əməllərin nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hesablamalar üzrə məişətlə bağlı məsələnin həlli zamanı şifahi hesablama üsulundan istifadə edirsə və müvafiq səviyyədə əməllərin nəticəsini qiymətləndirməyi bacarırsa;
* Rasional ədədlər üzrə hesab əməllərinin nəticəsinin əhəmiyyətini qiymətləndirə bilirsə, əməlləri yerinə yetirirsə və öz şəxsi ehtimalını yoxlaya bilirsə;
* Rasional ədədlərigöstərilən dəqiqliklə yuvarlaqlaşdıra bilirsə; cəbri ifadələrin qiymətini təqribən tapa bilirsə (dəqiqliyin göstərilməsindən kənar);
* Onluq kəsrlər üzrə (yazılı alqoritmdən və ya kalkulyatorun vasitəsi ilə) keçirilmiş hesablamaların nəticələrinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmədən istifadə edirsə.

**Riy. güc.VII.4. Şagird ölçünün müxtəlif vahidlərini bir-biri ilə əlaqələndirə və onlardan məsələlərin həllində istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət dəyişikliklərinin, hərəkətin sürətinin, miqyas və xəritədə məsafənin tapılması ilə əlaqədar məsələlərin həllində müvafiq vahidlər seçə və onlardan istifadə edə bilirsə;
* Hesablayarkən praktiki işlə bağlı və ya başqa dərs fənlərindən irəli gələn məsələləri həll edirsə;
* Verilmiş xətti asılılıqdan istifadə etməklə bir sistemdə verilmiş vahidin başqa sistemin vahidləri ifadə edə bilirsə;
* Verilmiş vahidi həmin sistemin başqa vahidinin vasitəsi ilə ifadə etməyi bacarırsa.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy. güc.VII.5. Şagird kəmiyyətlər arasında düz mütənasib asılılığı tanıya və əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Bir kəmiyyət dəyişikliyinin o birisinin qiymətinə necə təsir göstərdiyini verilmiş nisbətləri kəmiyyət və keyfiyyətcə təsvir edirsə; gündəlik həyatdan daimi və qeyri-daimi kəmiyyət dəyişiklikləri barəsində misallar gətirə bilirsə;
* Sözlə formalaşdırılmış kəmiyyətlər arasında münasibətlər və nisbətlər barədə qaydanı qrafiklə və ya cədvəllə əks etdirirsə və əksinə - qrafiklə və ya cədvəllə əks olunmuş nisbəti sözlə ifadə edirsə;
* Müxtəlif üsullarla (qrafika ilə, cədvəl şəklində, sözlə, cəbri yolla) əks olunmuş mütənasiblik arasında eyni cür mütənasibliklərə ifadə edə bilirsə.

**Riy. güc.VII.6. Şagird məsələnin həlli zamanı vurma anlayışları və əməliyyatlarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif üsulla verilmiş çoxluq üçün verilmiş elementin bu çoxluğa aidiyyətliyini müəyyənləşdirirsə;
* Problemin həlli zamanı çoxluqlar arasında nisbətlərin müəyyənləşdirilməsi və çoxluq əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi üçün Venn diaqramından istifadə edirsə;
* Çoxluq nəzəriyyəsianlayışlarından və müvafiq sonlu çoxluqlar üzrə əməliyyatlar arasında qeydlərindən (iki çoxluğun kəsişməsi və birləşməsi) sonlu çoxluqlar arasında nisbətlərin, elementlərin və çoxalma arasında nisbətlərin əks olunması zamanı düzgün istifadə edirsə;

**Riy. güc.VII.7. Şagird cəbri təsviri sadələşdirə və xətti tənlikləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələnin həlli üçün birməchullu xətti tənliyi tərtib edir və həll edirsə;
* Əməllərin xüsusiyyətlərindən, onların ardıcıllığı və qruplaşmasından cəbri (ən çoxu iki dəyişənin əhatə etdiyi xətti və ya ikinci dərəcəli) təsviri sadələşdirmək və onun əhəmiyyətini hesablamaq üçün dəyişmənin verilmiş əhəmiyyətləri üçün istifadə edirsə;
* Cəbri çevirmələrdən və ya məntiqi mühakimədən istifadə etməklə iki cəbri ifadənin *eyni cür* bərabərliyini təsdiq edir və ya inkar edirsə.

**Riy. güc.VII.8. Şagird obyektlərin dövrü ardıcıllığı və daimi artıma malik ədədi ardıcıllığını dərk və təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Dövrü ardıcıllıqda ardıcıllığı dövrlərə bölə bilirsə;
* Ardıcıllığınverilmiş fraqmentinin genişləndirilməsinin iki və ya daha çox variantını təsəvvür edə bilirsə, genişlənmənin variantlarını izah edirsə və onları müqayisə etməyi bacarırsa;
* Qoyulmuş məsələnin konteksti ilə əlaqədar ardıcıllığıngenişləndirilməsi variantını seçə və öz seçimini əsaslandıra bilirsə;
* Daimi artıma malik ədədi ardıcıllığıgenişləndirirsə;real şəraitdə bu cür ardıcıllıqlatəsvir olunan prosesin misallarını göstərə bilirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy. güc.VII.9. Şagird həndəsi fiqurları tanıya, onların növlərini müqayisə edə və təsnifatını verə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Memarlıq və incəsənət nümunələrində və ya onların illüstrasiyalarında, məişət təyinatlı əşyalarda ona tanış olan həndəsi fiqurları və ya onların hissələrini sadalaya bilirsə;
* Fiqurların növləri arasında nisbətləri formalaşdırırsa (məsələn, *ümumilik – fərdilik);*
* Fiquru onun əlamət-xüsusiyyətlərinə əsasən adlandıra bilirsə, fiquru tanımaq üçün onun kifayətliliyi/qeyri-kifayətliliyi barədə fikir yürüdə bilirsə.

**Riy. güc.VII.10. Şagird həndəsi obyektlərin təsvirini məsələnin kontekstinə müvafiq olaraq nümayiş etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qoyulmuş məsələnin müvafiq planını qurursa və hərflərlə qeydlərdən adekvat istifadə edirsə;
* Həndəsi obyektlərin verilmiş qrafik təsvirlərini və obyektlərin qarşılıqlı yerləşmələrinin müvafiq terminologiyadan istifadə etməklə təsvir edirsə;
* Müstəvi fiqurlarını elə təsvir edir ki, onların kəsişmə/birləşməsigöstərilən formaya və ya keyfiyyətlərə malik fiqur olsun.

**Riy. güc.VII.11. Şagird həndəsi çevirmələri həyata keçirə və onlardan fiqurların xassələrinin müəyyənləşdirilməsində istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ətrafdakı obyektlər arasında simmetrik obyektləri axtara bilirsə;
* Müstəvi fiqurunu (sınıq xətt, çoxbucaqlı) simmetrik fiqurun göstərilən simmetrik oxa nəzərən çəkə bilirsə; müstəvi fiqurunun (sınıq xətt, çoxbucaqlı) paralel köçürülməsini həyata keçirə bilirsə;
* Müstəvi fiqurunun simmetrik ox/oxlarını göstərirsə; simmetrikliliyin nümayişini bacarırsa; fiqurun simmetrikliyindən fiqurun xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edirsə.

**Riy. güc.VII.12. Şagird oriyentasiya üçün koordinat metodundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Xəritədə və ya koordinasiya müstəvisində koordinatlardan istifadə etməklə istiqamətlənməyi bacarırsa;
* Koordinat oxlarına nəzərən verilmiş nöqtənin ox simmetriyası nöqtəsinin koordinatlarını deyə bilirsə;
* Paralel köçürmə ilə alınmış fiqurun istənilən nöqtəsinin koordinatlarını onun əvvəlki şəkildə koordinatları və göstərilmiş paralel köçürülməsi vasitəsi ilə tapa bilirsə.

**Riy. güc.VII.13. Şagird həndəsi məsələləri üçbucaqla əlaqədar anlayışlardan və faktlardan istifadə etməklə həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurların xassələrini müəyyən etmək üçün, fiqurların məchul elementlərini axtarmaq və ya real şəraitdə məsafəni dolayı yolla müəyyən etmək üçün üçbucağın bərabərlik əlamətlərindən istifadə edə bilirsə;
* Qurmanın sadə məsələlərini həll edə bilirsə;
* Səbəb-nəticə əlaqələrini üçbucaqla və onun elementləri ilə əlaqədar qaydalar arasında tapa bilirsə.

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy. güc.VII.14. Şagird verilmiş məsələni həll etmək üçün lazımi keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini fərqləndirə bilirsə, göstəricilərin toplanmasının müvafiq vasitələrindən istifadə edə bilirsə (ölçmə, müşahidə);
* Verilmiş mövzu ilə əlaqədar suallar qoyursa, respondentləri müəyyənləşdirir və lazımi göstəricilər tapa bilirsə;
* Verilmiş məsələ üçün müstəqil plan tərtib edir və statistik eksperiment aparırsa və göstəriciləri toplaya bilirsə.

**Riy. güc.VII.15. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini qaydaya sala və məsələnin həlli zamanı əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini yerləşdirilmə/təsnifatını həyata keçirirsə, göstəriciləri siyahı/piktoqram şəklində təqdim edirsə, yerləşdirilmə/təsnifat prinsipləri üzrə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Qaydaya salınmış göstəricilər cədvəllərini yaradırsa və seçilmiş dizaynın məqsədə uyğunluğunu əsaslandıra bilirsə;
* Eyni cür kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün müxtəlif diaqramlar qura bilirsə və hər bir göstəricilərin nə qədər əhəmiyyətli aspektləri nəzərə çarpdırdığı və hər birinin hansı üstünlüyə malik olduğu barədə mülahizə yürüdə bilirsə.

**Riy. güc.VII.16. Şagird məsələnin kontekstini nəzərə alınmaqla keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərini interpretasiya və təhlil edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilər barəsində suallar qoyur və ya siyahı, cədvəl, piktoqram, yaxud da diaqram şəklində təqdim olunan göstəriciləri xarakterizə edirsə, mövcud qanunauyğunluqlar və seçilən göstəricilər üzrə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Uyğun yekun ədəd göstəricisini seçə bilirsə, öz seçimini əsaslandırırsa, onların göstəriciləri qrupunu xarakterizə etmək üçün hesablayır və onlardan istifadə edirsə;
* Göstəricilərin bir neçə qrupunu müqayisə edirsə və onlar arasında kəmiyyət və miqdar uyğunluğunu və fərqlərini aşkara çıxara bilirsə (yekun ədədi xarakteristikasından kənar).

**Proqramın məzmunu**.

1. **Natural ədədlər**

Natural ədədlər üzərində cəbri əməliyyatlar. Natural ədədlərin sadə vuruqlara ayrılması. Vuruqlara ayrılmanın tamlığı (cəbrin əsas teoremi), bir neçə tam ədədin ən böyük ortaq böləni və ən kiçik ortaq bölünən. Evklid alqoritmi, bölmənin əlamətləri və onların mövqeli say sistemi ilə əlaqəsi.

1. **Tam ədədlər**

Tam ədədlər üzərində cəbri əməllər.

1. **Rasional ədədlər.**

Rasional ədədlərin kəsr və onluq kəsr şəklində göstərilməsi.

Rasional ədədlər üzərində cəbri əməllər. Ədədlərin müqayisəsi və cəbri əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsi. Ədədi ifadələr, ədədi ifadələrdə əməllərin ardıcıllığı, cəbri əməllərin xüsusiyyətləri.

1. **Ədəd oxu. Ədədi aralıqlar.**

Həqiqi ədədin ədəd oxunda göstərilməsi. Nöqtənin koordinatı, ədədi aralıqlar.

1. **Ədədin modulu.**

Modulun əsas xassələri və onun həndəsi mənası.

1. **Tənasüb.**

Tənasübün xassələri, tənasübün məchul həddinin tapılması, ədədin verilmiş nisbətlərə bölünməsi, kəmiyyətlər arasında düz mütənasib və tərs mütənasib asılılıq.

1. **Ədədin faizi və hissəsi.**

Ədədin hissəsinin və faizinin tapılması. Ədədin onun faizi və hissəsinə görə tapılması, ədədin faiz şəklində yazılması.

1. **Qiymət endirimi/qiymət artımı (ardıcıl və birdəfəlik qiymət endirimi/artımlarının bir-biri ilə müqayisəsi) və sadə hesabat.**
2. **Qüvvət.**

Natural üstlü qüvvət, vurğunun, nisbətin və qüvvətin bir-birinə vurulması. Bərabər əsaslı qüvvətlərin hasili və nisbətləri.

1. **Qalıq. Qalığın hesabı.**

Qalıq. Qalığın hesabı (cəmi və hasili). Qalığın bölmənin əlamətləri ilə əlaqəsi. Son rəqəmin cəbri.

1. **Çoxluq. Çoxluqlar arasında əlaqələr. Çoxluqlar üzərində əməllər.**

Altçoxluq, iki çoxluğun bərabərliyi, boş çoxluq. Çoxluqlar üzərində elementar əməllər: çoxluqların birləşməsi, kəsişməsi, fərqi və çoxluğun toplanması.

1. **Çoxhədlilər.**

Çoxhədlinin toplanması, çıxılması, vurulması, bölünməsi. Çoxhədlinin vuruqlara ayrılması. Müxtəsər vurma düsturları.

1. **Müstəvidə düzbucaqlı koordinat sistemi.**

Nöqtənin koordinatları. Həqiqi ədədlər cütünün koordinat müstəvisində göstərilməsi.

1. **Bərabərlik.**

Xətti birməchullu bərabərlik. Bərabər əsaslı bərabərliklər. Xətti birməchullu bərabərliyin həlli. Xətti birməchullu bərabərlik parametrlərlə. Modullu xətti bərabərliyin həll edilməsi. Diofant və başqa bərabərliklərin tam ədədlərdə hesablanması. Bərabərliyin qurulması vasitəsilə məsələnin həlli.

1. **Xətti funksiya. Xətti funksiya qrafiki.**

Arqumentin qiymətinə əsasən funksiyanın qiymətinin hesablanması. Funksiyanın cədvəl, düstur və qrafik vasitəsilə təsviri. Xətti funksiya qrafikinin koordinat oxuna və bir-birinə nəzərən yerləşməsi.

**16.** **Xətti bərabərlik sistemi.**

İkiməchullu xətti tənlik. İkiməchullu xətti bərabərlik sistemi. Yerləşdirmə və toplama üsulları. Sistemlərin xətti bərabərlik sistemlərinə gətirilməsi. Parametrlərə malik bərabərlik sistemləri. Xətti bərabərlik sistemləri vasitəsilə məsələnin həlli.

1. **Dövri ardıcıllıq və daimi artanı olan ədədi ardıcıllıq.**
2. **Nöqtə, düz xətt və müstəvilər:**

Onlar arasında münasibətlər.

1. **Həndəsi fiqurlar:**

Müxtəlif əlamətlərə görə təsnifat (məsələn, qabarıq və hamar, müstəvi və fəza).

1. **Bucaqlar:**

Elementlər, ölçü, təsnifat, xassələr.

1. **Üçbucaqlar:**

Elementlər, təsnifat, xassələr, bərabərlik əlamətləri.

1. **Müstəvidə həndəsi çevirmələr:**

Paralel köçürmə, ox simmetriyası.

1. **Koordinat sistemi:** müstəvidə oriyentasiya, çevirmələrin təsviri.
2. **Qurmanın sadə məsələləri.**
3. **Göstəricilərin toplanmasının vasitələri:**

Ölçmə və müşahidə; sorğu;

1. **Statistik eksperiment.**
2. **Keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin təşkili:**

Göstəricilərin təsnifatı (interval şəklində qruplaşdırmadan başqa);

Göstəricilərin artma-azalma və ya leksikoqrafiya metodu ilə sıralanması.

1. **Göstəricilərin nizamlanmış vahidlərinin keyfiyyət və kəmiyyət əlamətləri:**

Göstəricilərin kəmiyyəti, vahidlərin mövqe və ardıcıllığı, göstəricilərin tezliyi; təkrar tipinin qanunauyğunluqları; seçilmiş (məsələn, ekstremal, nadir) göstəricilər.

1. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün göstəricilərin təqdim üsulları:**

Siyahı, cədvəl, piktoqram, nöqtəvi, xətti, sütun diaqramları.

1. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərin yekun ədədi xüsusiyyətləri:**

Mərkəzi tendensiyanın ölçüləri –orta, moda.

Göstəricilərin dağınıq ölçüləri –mərkəzdən qaçma diapazonu.

**VIII sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.VIII.1.**  Şagird mövqe sistemi və ədəd yazılışının standart formasından istifadə edə bilər.    **Riy.güc.VIII.2.** Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.    **Riy.güc.VIII.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsulundan istifadə edə bilər.    **Riy.güc.VIII.4.** Şagird hesablamalarla əlaqədar məsələləri həll edə bilər. | **Riy.güc.VIII.5.** Şagird kəmiyyətlər arasında dairəvi asılılığı tanıya, təhlil edə və əks etdirə bilər.    **Riy.güc.VIII.6.** Şagird kəmiyyətlər arasında asılılığı əks etdirmək və yoxlamaq üçün funksiyalardan və onların xüsusiyyətlərindən istifadə edir  **Riy.güc.VIII.7.**  Şagird problemin həlli zamanı cəbri ifadələrdən, tənliklər sistemləri və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər. | **Riy.güc.VIII.8.**  Şagird fiqurların təsnifatı və onların növlərini müqayisə etmək üçün fiqurların xassələrindən istifadə edə bilər.  **Riy.güc.VIII.9.** Şagird həndəsi qaydaların doğruluğunu əsaslandıra bilər.  **Riy.IX.10.** Şagird obyektlərin təsviri və onların xüsusiyyətlərini  əks etmək üçün nöqtənin həndəsi yeri anlayışından istifadə edə bilir.  **Riy.güc.VIII.11.** Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini axtara bilər. | **Riy.güc.VIII.12.** Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.  **Riy.güc.VIII.13.** Şagird təsadüfi hadisələri tanıya və baş verənlərin ehtimalını hesablaya bilər.    **Riy.VIII.14.** Şagird baş verənlərin ehtimalını qiymətləndirə və ehtimalın gözlənilməsi barədə nisbi tezlik və təsadüfilik arasında əlaqədən istifadə etməklə mülahizə yürüdə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.güc.VIII.1. Şagird mövqeli sistem və ədəd yazılışının standart formasından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rasional və irrasional ədədləri dövri və dövri olmayan onluq kəsrlər kimi fərqləndirir və irrasional ədədlərə misal gətirir;
* Verilmiş dəqiqliklə bütün ədədləri və onluq kəsrləri yuvarlaqlaşdırırsa, dövri onluq kəsrin qısaldılmasını yuvarlaqlaşdırmadan fərqləndirə bilirsə;
* Mövqe sistemindən istifadə etməklə, bölmənin əlamətlərini əsaslandıra bilirsə; (birrəqəmli) ədədin ardıcıl keyfiyyətlərinin müzakirəsi zamanı vahidlərin dərəcələrində duran rəqəmlərin dövri təkrarı barədə mülahizə yürüdə bilirsə ;
* Natural ədədi ardıcıl bölərkən birrəqəmli ədəd üzərində qalığın dövriliyini qeyd edir; qanunauyğunluqları izah edir;
* Tam üstlü qüvvəti izah edir və onun xassələrini izah edir;
* Ədədləri standart forma ilə və ya əksinə, standart forma ilə verilmiş rəqəmi mövqe sistemindən istifadə etməklə yazırsa; ədədin yazılışının müxtəlif formalarını müqayisə edə bilirsə (məsələn, ədədlər üzərində əməllərin yerinə yetirilməsi zamanı standart formanın hansı üstünlüyü vardır).

**Riy.güc.VIII.2. Şagird rasional ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rasional ədədlər üzrə aparılmış hesablamaların (onlar arasında keyfiyyət və kök) nəticəsinin adekvat yoxlanılması qiymətləndirmədən istifadə edirsə;
* Ədədin yazılışının ekvivalent formalarından hesablamaların yerinə yetirilməsinin və hesablamaların nəticəsini qiymətləndirərkən istifadə edirsə;
* Məsələni kontekstin nəzərə alınması ilə nəyin daha məqsədəuyğun olduğunu - əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsinin, yoxsa onun dəqiq əhəmiyyətinin tapılmasının zəruri olduğunu seçə bilirsə.

**Riy.güc.VIII.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın bəzi üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qaydaların əsas məzmunu/məzmununu və nəticəni fərqləndirə bilirsə; qərarların məzmununu dəyişə və nəticənin düzgünlüyü barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Tam ədədlərin xassələri və ya onlar üzərində əməllərin nəticəsi barədə sadə qaydaları formalaşdırır və əsaslandıra bilirsə;
* Müvafiq halda ədədlərin xassələri barədə deyilənin düzgün olmadığını əsaslandıra bilirsə (məsələn, əks məsələnin istifadə olunması ilə); verilmiş hökmə əks hökm formalaşdırırsa;
* Məsələnin həlli zamanı istifadə olunan üsulu əsaslandıra və ya izah edə bilirsə.

**Riy.güc.VIII.4. Şagird hesablamalarla əlaqədar məsələləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki istehlak müqaviləsindən və ya istehlak planından yaxşısını seçmək üçün hesablamalar aparır və qərar qəbul edə bilirsə;
* Kəmiyyət dəyişiklikləri sürətinin müvafiq vahidlərini seçir və onlardan istifadə edirsə; kiçik vahidi böyük vahiddən istifadə etməklə əks etdirirsə;
* Təbiətşünaslıq sahələri ilə əlaqədar məsələlərin hesablanması üzrə izahat verə bilirsə;
* Ədədlər üzrə məsələlərin həlli zamanı inkar və ya başa çatdırılma metodundan istifadə edir və istifadə olunmuş üsulu asanlaşdırırsa.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.VIII.5. Şagird kəmiyyətlər arasında xətti asılılığı tanıya, təhlil edə və əks etdirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ona məlum olan kəmiyyətlər üçün kəmiyyətlər arası xətti asılılıqları deyə bilirsə (məsələn, bərabər hərəkət zamanı keçilmiş məsafənin zamandan asılılığı);
* Asılılığın təsviri kəmiyyətinə baxmayaraq xətti və qeyri-xətti asılılıqları fərqləndirə və xətti və qeyri-xətti asılılıqlar arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Sözlə formalaşdırılmış qaydanı kəmiyyətlər arasında münasibətlərin və nisbətlər barədə təsviri cəbri yolla əks etdirə bilirsə; cəbri yolla verilmiş münasibətləri qrafiklə, cədvəllə əks etdirirsə və ya sözlə formalaşdıra bilirsə.

**Riy.güc.VIII.6. Şagird kəmiyyətlər arasında asılılığı əks etdirmək və yoxlamaq üçün funksiyalardan və onların xüsusiyyətlərindən istifadə edir**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird :

* Real vəziyyəti əks etdirən verilmiş funksiya üçün funksiyanın mənasını, sıfırlarını, maksimum/minimumlarını, artma/azalmasını və ədədi sonsuzluğun ortalarını tapırsa və bu vəziyyət kontekstində onların interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Qrafikin xassələrinin (əyilmə əmsalı və koordinat oxuna keçmə) ölçülər arasında əlaqələrin analiz etmək üçün interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Funksiyanın parametrlərinidəyişir və bu funksiyada əks olunan bu dəyişikliklərin prosesdə interpretasiyasını təsvir edir .

**Riy.güc.VIII.7. Şagird problemin həlli zamanı cəbri ifadələrdən, tənliklər sistemləri və bərabərsizliklərdən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələnin həlli üçün birməchullu xətti tənlikləri sistemi tərtib edir və həll edirsə.

Mətni məsələni həll etmək üçün ikiməchullu xətti tənliklər sistemini qurur və həll edir;

məsələnin kontekstinin nəzərə alınması ilə həllin interpretasiyasını həyata keçirirsə;

* Üsullar seçir və ikiməchullu xətti tənliklər sistemini həll edə bilirsə; həllin çoxalma və həndəsi interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Mətni məsələlərin həlli zamanı və ya real vəziyyətin modelləşdirilməsi üçün birməchullu xətti bərabərsizliklər tərtib edir və həll edirsə; həllin çoxluq interpretasiyasını həyata keçirirsə;
* Dəyişənin verilmiş qiymətləri üçün onların ardıcıllığından və qruplaşdırmadan cəbri ifadələri sadələşdirmək və onun qiymətini hesablamaq üçün əməllərin xassələrindən istifadə edirsə;
* Cəbri çevirmələr və məntiqi mühakimədən istifadə etməklə iki cəbri ifadənin eyni tənliyini əsaslandırır və ya inkar edir.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.VIII.8. Şagird fiqurların təsnifatı və onların növlərini müqayisə etmək üçün fiqurların xüsusiyyətlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurların növləri və ya xüsusiyyətləri arasında nisbətləri formalaşdırırsa, (məsələn, ümumilik – xüsusilik ), bu nisbətləri sxematik şəkildə təsvir edir (məsələn cədvəl və ya diaqram vasitəsilə);
* Fiqurun verilmiş xüsusiyyətləri (o cümlədən simmetriklik) arasında xüsusiyyətin birmənalı olaraq fiquru müəyyənləşdirən minimum eyniliyini seçir;
* Verilmiş görüntülərə əsasən fəza fiqurlarının mümkün növlərini sadalayır.

**Riy.güc.VIII.9. Şagird həndəsi qaydaların düzgünlüyünü əsaslandıra bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Deduktiv və induktiv mülahizə nümunələrində buraxılmış pilləni/pillələri bərpa edə bilirsə;
* Cəbri çevirmələr, bərabərlik və qeyri- bərabərliklər xassələrinin həndəsi qaydalarla əsaslandırılması zamanı istifadə edirsə;
* Dekart koordinatlarından həndəsi obyektlərin xassələrini müəyyənləşdirmək və əsaslandırmaq üçün istifadə edirsə;
* Müstəvi üzərində fiqurlararası nisbətləri əsaslandırmaq üçün həndəsi çevrilmələrdən və onların kompozisiyalarından istifadə edirsə (məsələn, tənlik*)*.

**Riy.güc.IX.10. Şagird obyektlərin təsviri və onların xüsusiyyətlərini əks etmək üçün nöqtələrin həndəsi yeri anlayışından istifadə edə bilir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Nöqtələrin həndəsi yerinin hərfi ifadəsinə əsasən, bu ifadəyə uyğun gələn həndəsi fiquru və ya fiqurun elementini sadalayır və ya təsvir edirsə;
* Nöqtənin həndəsi yeri metodundan qurma məsələlərinin həlli zamanı istifadə edirsə ;
* Nöqtənin həndəsi yeri müxtəlif ifadələrə əsasən müvafiq fiqurlar arasındakı münasibəti müəyyən edirsə.

**Riy.güc.VIII.11. Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini axtara bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fiqurun elementinin məchul ölçüsünü axtarmaq üçün fiqurların xüsusiyyətlərindən və bərabər fiqurların müvafiq elementlərinin müqayisə metodundan istifadə edirsə.
* Fiqurun və ya onun elementinin məchul ölçüsünü axtarmaq üçün Dekart koordinatlarından istifadə edirsə;
* Real vəziyyətlərdə obyektlərin ölçüləri və ya obyektlər arasında məsafənin müəyyənləşdirilməsi düzbucaqlı üçbucağın tərəfləri və bucaqları arasında triqonometrik nisbətlərdən istifadə edir;
* Fiqurun sahəsini tapır. Fiqurun xassələrinə əsasən verilmiş fiqurdan istifadə etməklə müstəvinin optimal doldurulması haqqında mülahizə yürüdür (o cümlədən, real vəziyyətdə).

**Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.güc.VIII.12. Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər..**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfilik yarada bilən hər hansı bir avadanlıqla təsadüfi eksperimentlər keçirirsə, göstəriciləri toplaya və onları tezlik cədvəli şəklində təqdim edə bilirsə;
* Sadə sorğu yarada bilir, respondentləri müəyyənləşdirir, göstəricilər toplayır və onları qrafik formada təqdim edə bilirsə;
* Bir qrafik formada təqdim olunmuş göstəriciləri fərqli qrafik formada təqdim edir və hər bir formanın əlverişli və əlverişsiz cəhətlərini üzə çıxara bilirsə.

**Riy.güc.VIII.13. Şagird təsadüfi hadisələri tanıya və baş verənlərin ehtimalını hesablaya bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Zəruri və gözlənilməz baş verənləri, verilmiş baş verənin (hadisənin) əksi hadisəni, bərabər gözlənilən hadisələri, verilmiş hadisələrdən artıq/əskik gözlənilən hadisələri sadalayırsa;
* Təsadüfi eksperimentin hadisələri məcmusunu təsvir edirsə, hadisələrin hesablanması üçün variantların sayılması üsulundan istifad ə edirsə;
* Baş verənlərin (hadisələrin) ehtimalını hesablamaq üçün ehtimalın xassələrindən istifadə edirsə, hadisələrin ehtimallarını kəsr, onluq kəsr, və faizlərin vasitəsi ilə əks etdirə bilirsə.

**Riy.güc.VIII.14. Şagird hadisələrin ehtimalını qiymətləndirə və ehtimalın gözlənilməsi barədə nisbi tezlik və təsadüfilik arasında əlaqədən istifadə etməklə mülahizə yürüdə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin ilkin hazırlanmasını həyata keçirir və onun əsasında hadisələr barədə ehtimal bildirir – iki və ya bir neçə hadisənin eyni gözlənilməsi mümkündürmü, hər hansı bir hadisənin o birisinə nisbətən daha gözlənilən və neçə dəfə baş verəcəyi barədə mülahizə yürüdə bilirsə.
* Təsadüfiliyin yaradıcıları olan avadanlıqlarla təsadüfi eksperimentlər aparırsa və baş verənlərin ehtimalının nisbi tezliyinin vasitəsi ilə, nəzəri (gözlənilən) nəticələr və empirik (eksperimental) nəticələr arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdə bilirsə;
* Nisbi tezliyin xüsusi əhəmiyyətini almaq üçün ehtimalı doğuran avadanlığı yarada bilirsə.

**Proqramın məzmunu**

1. **Ifadələr və ifadələr üzərində əməliyyatlar. Əsaslandırma üsulları.**

İfadələr üzərində məntiqi əməliyyatlar: inkar, konyuksiya, dizyunksiya, implikasiya.

Onların düzgün qiymətlər cədvəli. İfadələrin düzgün qiymətlər cədvəli vasitəsi ilə bərabərliyin yoxlanılması.

Ümumi ifadələr.

İfadələrin konversiv (qarşılıqlı), inversiv (çevrilmiş) və kontrapozitiv ifadələri.

Riyazi qaydaların əsaslandırma metodları: deduksiya, qarşılığın buraxılması, əks misalın qurulması. Universallıq və yaşamaq kvantorları.

1. **Qüvvət.**

Tam üstlü qüvvət, hasilin, nisbətin və qüvvətin yüksəldilməsi. Bərabər əsaslı qüvvətlərin hasili və nisbəti.

1. **Cəbri ifadə.**

Cəbri ifadə çoxhədliyə bölünməsi. Bezu teoremi. Evklid alqoritmi. Çoxhədlinin vuruqlara ayrılması.

Müxtəsər vurma düsturları.

Rasional ifadələr üzərində əməllər. İfadənin çevrilməsi və onun ədədi qiymətinin hesablanması.

Rasional tənliklərin həlli.

1. **Tərs mütənasiblik.**

Tərs mütənasiblik qrafiki.

1. **Kvadrat kök.**

Cəbri kvadrat kök, kvadrat köklərin əsas xassələri (o cümlədən, bərabərsizliklərlə əlaqəsi olanlar).

Kvadrat köklərin müqayisəsi. Kökdən vuruğun çıxarılması və daxil edilməsi.

Kvadrat kökə malik ifadələrin sadələşdirilməsi.

Orta cəbri, orta həndəsi, orta harmonik və orta kvadrat və onlarla əlaqəli bərabərsizliklər.

Ən sadə irrasional tənliklər və bərabərsizliklər.

1. **Kvadrat tənlik və kvadrat üçhədli.**

Kvadrat üçhədli və onun əmsalları. Kvadrat üçhədlinin kökləri.

Sonsuz kvadrat tənliklər və onların həlli üsulları.

Sonlu kvadrat tənliyin kök düsturu.

Kvadrat tənliyin kökləri haqqında Viyet teoremi. Viyet teoreminin qarşılıqlı teoremi.

Kvadrat üçhədlinin vuruqlara ayrılması. Kvadrat tənliyin həllinə aparan bəzi tənliklərin həlli metodları (bikvadratik, simmetrik, eynicinsli və s.).

Kvadrat tənliyə əsaslanan qismən rasional tənliklərin həlli.

Onun diskriminantları vasitəsi ilə kvadrat tənliyin tədqiqi. Parametrə malik kvadrat tənliklər. Modal daxili kvadrat tənliklər.

İkidəyişənli kvadrat tənliklər sistemini həll edilməsi.

Kvadrat tənlik tərtib etməklə məsələnin həlli.

1. **Bərabərsizliklər.**

Ədəd oxu. Ədədi bərabərsizliklər və onların xassələri. Xətti bərabərsizlik və bərabərsizlik sistemlərinin həll edilməsi. Modul daxili bərabərsizliklərin həlli. Parametrə malik ən sadə bərabərsizliklərin həlli. Bərabərsizliyin isbatının əsas metodları. Cəm və fərq modulu ilə əlaqəli bərabərsizlik.

1. **Ədədin mövqeli sistemində yazılışı.**

Ədədin müxtəlif mövqeli sistemində ifadəsi. Bir mövqeli sistemdə verilmiş ədədin ikinci mövqe sistemində ifadəsi.

1. **Funksiya. Funksiyanın qrafiki. Funksiyanın ən sadə təsnifatı.**

Funksiyanın təyin oblastı. Funksiyanın qiymətlər çoxluğu. Təyin oblastının altçoxluğunda funksiyanın məhdudlaşdırılması. Funksiyanın qrafiki, funksiyaya nəzərən çoxluğun növü və ön tərəfi, funksiyanın kompozisiyası, funksiyanın tipləri: inneksiya, surreksiya, bieksiya, funksiyanın kəsişməsi.

1. **Həndəsi çevirmələr.**

Hərəkət (ox və mərkəzi simmetriyalar, fırlanma, paralel köçürmə). Hərəkətin xassələri. Koordinatlarla ifadəsi. Oxşarlığın çevrilməsi və onun xassələri. Fiqurların oxşarlığı.

1. **Üçbucaq.**

Üçbucağın oxşarlıq əlamətləri. Oxşar üçbucaqların perimetri və sahələrinin nisbəti. Sinuslar və kosinuslar teoremləri. Üçbucaq məsələsi. Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin radiusunun hesablanması düsturları.

1. **Düzbucaqlı üçbucaq.**

Pifaqor teoremi. Düzbucaqlı üçbucağın bucaqları ilə tərəfləri arasında triqonometrik nisbətlər. Hipotenuza çəkilmiş hündürlük, katetlər, hipotenuzun katetinin proyeksiyası ilə hipotenuz arasında nisbətlər.

1. **Həndəsədə tənasüb.**

Fales teoremi. Parçanın verilmiş nisbətlərə bölünməsi. Qızıl bölgü, parçanın cəbri, ortası, həndəsi ortası və harmonik ortası.

1. **Paraleloqram.**

Paraleloqramın tərəflərinin, bucaqlarının və diaqonallarının xassələri.

Paraleloqramlıq əlamətləri. Rombun diaqonalların hassələri, düzbucaqlının diaqonallarının bərabərliyi.

Düzbucaqlının simmetriya oxları, kvadrat və onu hassələri.

1. **Trapesiya.**

Onun elementləri. Trapesiyanın orta xəttinin hassələri.

Bərabərtərəfli trapesiyanın xassələri.

1. **Çevrə və dairə.**

Çevrə və çevrənin qövsünün uzunluğunun hesablanması düsturları.

Qarşılıqlı kəsişən xordaların xassələri. Xordanın perpendikulyar diametrinin xassələri, çevrəyə nəzərən bir nöqtədən keçirilmiş toxunan və kəsənin xassələri.

1. **Müstəvidə analitik həndəsənin elementləri.**

Müstəviyə koordinatların köçürülməsi. Parçanın orta nöqtəsinin koordinatları. Dekart koordinatında iki nöqtə arasında məsafənin ifadəsi. Parçanın verilmiş nisbətlər əsasında bölünməsi. Ümumi formada xətti tənlik. İki nöqtədən keçən xətti tənlik. Çevrənin bərabərliyi. Düz xətlə çevrənin kəsişməsi.

1. **Göstəricilərin toplanması vasitələri.**

Sorğu vərəqəsinin-anketin tərtib edilməsi və respondentlərin sual edilməsi (nümayəndəli qrupu seçmədən). Təsadüfi eksperiment, təsadüfiliyi yaradan qurğular – sikkə, qutu, zər, rulet. Göstəricilərin düzləndirilmiş vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri:

Göstəricilərin nisbi tezliyi.

1. **Göstəricilərin təqdim vasitələri.**

Dairəvi diaqram.

Nisbi tezliyin diaqramı.

1. **Ehtimal:**

Vacib və qeyri-mümkün hadisələr, verilmiş hadisənin əksinə olan hadisə.

Təsadüfi eksperimenti təsvir etmək üçün variantların sadalanması üsullarından istifadə etmək (məsələn, ağacvari diaqram və başqa sxemlər).

Hadisənin ehtimallığı, ehtimallığın xassələri. Nisbi tezliklə ehtimal arasında əlaqə və fərq.

**IX sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.IX.1.** Şagird həqiqi ədədlərin alt sistemlərini fərqləndirə bilər.  **Riy.güc.IX.2.** Şagird mövqe sistemlərini, həqiqi ədədlərinin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.    **Riy.güc.IX.3.** Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.  **Riy.güc.IX.4.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.  **Riy.güc.IX.5.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər. | **Riy.güc.IX.6.** Şagird funksiyanın xassələrini tədqiq edə və onlardan kəmiyyətlər arasında aşlılığı öyrənmək üçün istifadə edə bilər.  **Riy.güc.IX.7.** Şagird modelləşdirmə vasitəsi ilə problemi həll edərkən bərabərlik və bərabərsizlik sistemlərindən istifadə edə bilər.  **Riy.güc.IX.8.** Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyatın elementlərində istifadə edə bilər. | **Riy.güc.IX.9.** Şagird həndəsi fiqurların təsviri və qaydaların düstur şəklinə salınması üsullarına malikdir və istifadə edir.  **Riy.güc.IX.10.** Şagird obyektlərin ölçüsünü və obyektlər arasında məsafəni tapa bilər.  **Riy.güc.IX.11.** Şagird həndəsi qanunların doğruluğunu isbat edə bilər.  **Riy.güc.IX.12.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini tədqiq edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər. | **Riy.güc.IX.13.** Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.  **Riy.güc.IX.14.** Şagird təsadüfi eksperimentlər üçün qayıtmaqla və onsuz müstəqil hadisələrin ehtimallığının hesablaya/qiymətləndirə bilər.  **Riy.güc.IX.15.**  Şagird kəmiyyətlərin analiz edə və nəticələrə nail ola bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.güc.IX.1. Şagird həqiqi ədədlərin alt sistemlərini fərqləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rasional və irrasional ədədləri dövri və qeyri-dövri onluqlar kimi fərqləndirirsə; modeldən istifadə edərək irrasional ədədin rasional ardıcıllığı ilə yaxınlaşmasını nümayiş etdirir.
* Verilmiş dəqiqliklə həqiqi ədədləri yuvarlaqlaşdırırsa; sonsuz dövri onluğun qısaldılmış yazılışını yuvarlaqlaşdırmadan fərqləndirə bilirsə.
* Verilmiş iki həqiqi ədəd arasında yerləşdirilmiş rasional ədədi qeyd edirsə.

**Riy.güc.IX.2. Şagird mövqe sistemlərini, həqiqi ədədlərinin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif mövqeli sistemləri bir-biri ilə müqayisə edir; rəqəmləri yazarkən hər birinin üstünlüyü barədə mülahizə yürüdürsə;
* İnformasiyanın rəqəmsal kodlaşdırılması/texnologiyaları haqqında nümunələr gətirirsə; ədədin müxtəlif mövqeli sistemlərdə yazılışını bir-biri ilə əlaqələndirirsə;
* Həqiqi ədədlərin altçoxluqlarını bir-biri ilə çoxluq teoreminin dilindən istifadə etməklə (altçoxluq, çoxluqların kəsişməsi, birləşməsi, müxtəlifliyi, toplanması; bu əməliyyatların Venn diaqramından istifadə etməklə təsviri)əlaqələndirirsə;
* Müxtəlif forma ilə həqiqi ədədləri yazırsa (məsələn, dövri onluğu kəsr şəklində verirsə); müxtəlif formada verilmiş həqiqi ədədləri müqayisə edir və düzür (**onluq, kəsr; eyni tamın hissəsi və faizi; ədədin standart forması, onluq və ikilik mövqe sistemi; ədədin qüvvəti və irrasional ifadəsi**).

**Riy.güc.IX.3. Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədlər üzərində əməllərə (həmçinin modula) malik ifadələri əməllərin xassələrindən, ardıcıllığından və onlar arasında əlaqədən istifadə etməklə sadələşdirir;
* Kəsr üstlü qüvvət anlayışının interpretasiyasını və onun xassələrini nümayiş etdirir; eyni əsaslı dərəcələri müqayisə edir və yerləşdirirsə;
* Məsələnin kontekstini nəzərə almaqla əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsinin və ya onun dəqiq qiymətinin tapılmasının daha məqsədəuyğun olmasını seçir; həqiqi ədədlər üzərində əməllərin nəticələrinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmədən istifadə edirsə;
* Bir cəbri əməlin malik olduğu ifadədə hədləri yuvarlaqlaşdırır (həqiqi ədədlərin) və əməllərin nəticələrinin təqribi qiymətini tapır; yuvarlaqlaşdırmadan irəli gələn fərqlər barədə mülahizə yürüdürsə;
* Nisbi şəkildə “çox böyük” və “çox kiçik” kəmiyyətlər haqqında nümunələr gətirir (məsələn: **işıq ili, elektron kütlə**); sonlu proseslər vasitəsi ilə “hədsiz kiçik/böyük” anlayışının interpretasiyasını həyata keçirirsə.

**Riy.güc.IX.4. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədlərin xassələri və ədədi qanunauyğunluqlar haqqında sadə qaydaları əsaslandırır; müvafiq halda əks misal gətirərək hipotezanı inkar edə bilirsə;
* Mülahizə nümunələrində reduksiyanı, ümumiləşdirməni və analogiyanı tanıyırsa; onlardan ədədlər arasında asılılığın müəyyənləşdirilməsi üçün istifadə edirsə (məsələn, **23455 – in təkliklər dərəcəsində hansı rəqəm dayanır?**);
* Ədədi çoxluqlar arasında asılılığın ifadəsi və məsələlərin həlli zamanı Venn diaqramından istifadə edir;
* “Əks ehtimal” metodundan ədədlər haqqında sadə qaydaları sübut etmək üçün istifadə edə bilirsə;

**Riy.güc.IX.5. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki sadə/mürəkkəb verilmiş faiz hissəsini, müxtəlif endirimləri, vergiqoymanı hesablayır və müqayisə edirsə; onlar arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdürsə;
* Texnologiyalardan istifadədən irəli gələn etik/sosial xarakterli problemlər haqqında mülahizə yürüdür (internetdə müxtəlif cür informasiya; informasiya texnologiyaları/proqram təminatı istifadəçilərinin hüquq/vəzifələri, xidmət edən tərəfin hüquq/vəzifələri);
* İnformasiya nəzəriyyəsi və ədədlər nəzəriyyəsinin praktiki tərəfləri, onların keçmiş/müasir cəmiyyətdə rolu/təsiri haqqında mülahizə yürüdür (mətni informasiyanın hər hansı üsulla kodlaşdırılması/dekodlaşdırılması; Fibonaççi ardıcıllığı və təbii proseslərin modelləşməsi, simulyasiyası; əlifbanın tarixindən – Yuli Sezarın şifrəsi: 5 hərfli yerdəyişmə əlifbası ilə şifrələnməsi nümunələri; məsələn, İkinci Dünya müharibəsi dövründə alman şifrələnmə maşını “Eniqma”;
* Dairə üzrə hərəkət və ya dövretmə nəticəsində yerdəyişmə ilə bağlı məsələlərin həlli zamanı bucağın ölçü vahidləri arasında əlaqələrdən istifadə edir.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.güc.IX.6. Şagird funksiyanın xassələrini tədqiq edə və onlardan kəmiyyətlər arasında aşlılığı öyrənmək üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətlər arasında asılılığı təsvir edən funksiya üçün o cümlədən real vəziyyətdə, funksiyanın tiplərini (xətti, modullu, kvadrat, ) bu funksiyanın təsvir üsulundan asılı olmayaraq sadalayırsa;
* Kəmiyyətlər arasında asılılığı təsvir edən funksiya üçün, o cümlədən real vəziyyətdə, funksiyanın sıfırlarını, funksiyanın maksimum/minimumunu, artma-azalma və çoxluq ortalarını tapır; bu göstəriciləri real vəziyyət kontekstində interpretasiya edir;
* Funksiyanın parametrlərini dəyişir və bu dəyişikliyin nəticəsini bu funksiya ilə təsvir olunan proses kontekstində interpretasiyasını həyata keçirir;
* Real prosesi təsvir edən iki funksiyanı müqayisə edirsə (elə çoxluğu tapır ki, orada bir funksiya digər funksiyadan çoxdur/azdır, ikinci funksiyaya bərabərdir) və nəticənin kontekstə əsasən interpretasiyasını həyata keçirir.

**Riy.güc.IX.7. Şagird modelləşdirmə vasitəsi ilə problemi həll edərkən bərabərlik və bərabərsizlik sistemlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələni həll etmək üçün ikiməchullu bərabərlik (tənlik) sistemini qurur və həll edir, hansında ki, bir bərabərlik xəttidir, ikincinin dərəcəsi ikidən çox deyildir; məsələnin kontekstini nəzərə alaraq həllin interpretasiyasını həyata keçirir;
* Bərabərlik/bərabərsizlik sistemlərini (dəyişənlərin və bərabərlik/bərabərsizliklərin sayı 2-ni keçmir) həll etmək üçün üsulu (məsələn toplama, əlavə etmə), həlli qrafiki şəkildə təsvir edir və həlli çoxluqla interpretasiya edir;
* Xətti bərabərsizlik və ikixətli bərabərsizliyə malik sistem vasitəsi ilə məsələnin şərtində verilmiş məhdudiyyətləri təsvir edir.

**Riy.güc.IX.8. Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyatın elementlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Variantları saymaq üçün, planı/cədvəli qurmaq üçün optimallaşmanın sonlu məsələlərini həll etmək üçün (alqoritmsiz) ağacvarı diaqramlardan və ya qrafalardan istifadə edə bilirsə (məsələn, iki obyekt arasında ən kiçik məsafəni tapmaq);
* Real prosesləri diskretiv model şəklində təsvir edərkən rekursiyadan istifadə edir, rekkurent üsulla verilmiş çoxluğu paylaşdırırsa;
* Adekvat şəkildə, o cümlədən real vəziyyəti modelləşdirərkən və ya təsvir edərkən çoxluq terminlərindən və anlayışlarından (məsələn funksiyanın təyin oblastı və qiymətlər oblastı), sonlu çoxluqlar üzərində əməliyyatlardan (kəsişmə, birləşdirmə, ayırma, toplama) və Venn diaqramından istifadə edirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.güc.IX.9. Şagird həndəsi fiqurların təsviri və qaydaların düstur şəklinə salınması üsullarına malikdir və istifadə edir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həndəsi fiqurları və onların qrafiki təsvirlərini müvafiq terminologiyadan istifadə etməklə təsvir edirsə;
* Həndəsi qaydaları və faktları çatdırarkən riyazi simvollardan istifadə edir; terminlərdən düzgün istifadə edir: “hamısı”, “heç biri”, “bəzi”, “hər biri”, “istənilən”, “mövcuddur” və “tək-tək” ;
* Mülahizə əsaslandırma zamanı verilmiş şərti cümlənin-qaydanın çevrilmiş, əksi və çevrilmişin əksi cümlə/qaydalardan istifadə edir.

**Riy.güc.IX.10. Şagird obyektlərin ölçüsünü və obyektlər arasında məsafəni tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Obyektlərin ölçüləri və obyektlər arasında məsafələri müəyyən etmək üçün (o cümlədən real vəziyyətdə) fiqurların (çoxbucaqlılar, çevrələr/dairələrin) oxşarlığı və ya fiqurun elementlərinin ölçüləri arasında asılılıqdan istifadə edir (məsələn, bünövrəsi əlçatmayan əşyanın hündürlüyünün ölçülməsi, əlçatmaz nöqtəyə qədər məsafənin hesablanması);
* Müstəvi fiqurunun sahəsini tapır və optimallaşmanın bəzi probleminin həlli üçün istifadə edirsə (o cümlədən real vəziyyətdə);
* Müstəvidə həndəsi fiqurların ölçülərini tapmaq üçün Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy.güc.IX.11. Şagird həndəsi qanunların doğruluğunu isbat edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Deduktiv və induktiv mülahizə nümunələrində buraxılmış pilləni bərpa edirsə;
* Həndəsi qaydaları əsaslandırmaq üçün cəbri çevirmələrdən, bərabərlik və bərabərsizlik xassələrindən istifadə edirsə;
* Həndəsi obyektlərin xassələrini müəyyən etmək və əsaslandırmaq üçün Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy.güc.IX.12. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini tədqiq edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəvidə həndəsi çevirmələri həyata keçirir və sadə vəziyyətlərdə onlardan fiqurların bərabərliyini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edirsə;
* Həndəsi çevirmələri (paralel köçürmə, ox/mərkəzi simmetriya) yerinə yetirmək və təsvir etmək üçün koordinatlardan istifadə edir;
* Eyni tip həndəsi çevirmələrin kompozisiyaları haqqında mülahizə yürüdür və nəticəyə gəlir (paralel köçürmə, eyni mərkəz ətrafında dövr, paralel oxlara nəzərən ox simmetriyaları, ümumi mərkəzi olan homotetiya).
* Fiqurun və ya həndəsi çevirmələrin xassələrinə əsasən verilmiş fiqurla müstəvinin doldurulması mümkünlüyü haqqında mühakimə yürüdür; müvafiq halda müstəvinin lokal doldurulmasını nümayiş etdirir.

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.güc.IX.13. Şagird göstəriciləri tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Miqdar kəmiyyətlərini interval siniflərində qruplaşdırır və müvafiq cədvəl/histoqramma qurur (texnologiyalardan istifadə etməklə və ya onsuz);
* Qruplaşdırılmamış kəmiyyət göstəricilərini təqdiminin uyğun qrafiki formasını seçir, seçimini əsaslandırır və cədvəl/diaqram vurur (texnologiyalardan istifadə etməklə və ya onsuz);
* Bir qrafiki formada verilmiş kəmiyyətləri fərqli qrafiki formada təqdim edir və hər bir formanın əlverişli-əlverişsiz tərəflərini nümayiş etdirir.

**Riy.güc.IX.14. Şagird təsadüfi eksperimentlər üçün qayıtmaqla və onsuz müstəqil hadisələrin ehtimallığının hesablaya/qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ehtimalın xassələrindən və düsturlarından (cəmi və hasili) hadisələrin ehtimallığını hesablamaq üçün istifadə edir;
* Təsadüfi eksperiment planlaşdırır, təsadüfi eksperimenti həyata keçirmək üçün bir qurğunu başqa qurğu ilə əvəz edir və seçimini əsaslandırır;
* Çətin hadisəyə yardımçı olan elementar hadisələri sadalayır və çətin hadisənin ehtimallığını hesablamaq üçün ehtimalın klassik müəyyənləşdiricisindən istifadə edir.

**Riy.güc.IX.15. Şagird kəmiyyətlərin analiz edə və nəticələrə nail ola bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələnin kontekstini nəzərə alaraq uyğun yekun ədədi göstəricini seçir, seçimini əsaslandırır, onların kəmiyyətlərinin vahidliyini xarakterizə/müqayisə etmək üçün sayır və istifadə edir;
* Statistik məzmununun mühakimə-arqumentlərini formalaşdırmaq və ya qiymətləndirmək üçün qrafiki formada verilmiş kəmiyyətlərdən istifadə edir;
* Hadisənin gözlənilməsi haqqında kəmiyyətlər əsasında ehtimal irəli sürür (məsələn nisbi tezliyə əsasən) və ehtimalın doğruluğunu əsaslandırır.

**Proqramın məzmunu**

1. **İrrasional ədədlər. Həqiqi ədədlər.**

Həqiqi ədədlər çoxluğu. Həqiqi ədədlərin müqayisəsi və onlar üzərində cəbri əməllər, irrasional ədəd anlayışı. İrrasional ədəd nümunələri, qeyri-bərabər hissələr, irrasional ədədlərin onluq yaxınlaşması.

1. **Funksiya. Funksiyanın qrafiki.**

Funksiyanın təyin olunması. Funksiyanın qiymətlər oblastı. Funksiyanın artması, azalması, dövriliyi, cütlüyü, təkliyi, funksiyanın sıfırları, çoxluğun aralıqları, tərs funksiya.

1. **Kvadratik funksiya və kvadratik bərabərsizlik.**

y=x2, y=ax2, y=ax2+bx+c funksiyalarının xassələri və qrafiki.

və növlü kvadratik funksiyanın tədqiqi və qrafikin qurulması.

Kvadratik funksiyanın ən kiçik və ən böyük qiymətləri.

Funksiyanın ən kiçik və ən böyük qiymətinin tapılmasına yönələn məsələlərin müzakirəsi.

y= funksiyası.

Kvadratik bərabərsizliklər və sistemlər.

Kvadrat üç hədlinin köklərə əsasən tapılması.

Parametrə malik kvadrat bərabərliklər və bərabərsizliklər.

İnterval metodu ilə bərabərsizliyin həlli. Rasional bərabərsizliyin interval metodu ilə həll edilməsi. Modul daxili bərabərsizliklər.

1. **Qüvvət və kök anlayışının genişləndirilməsi.**

Tam əsaslı qüvvət və onun xassələri. Tam əsaslı qüvvətlə əlaqəsi olan bərabərsizliklər.

Tam əsaslı qüvvət funksiyaları, onların xassələri və qrafiki.

n qüvvətli kök. n qüvvətli köklərin xassələri və onlar üzərində əməllər.

Tək qüvvətli kökün mənfi ədəddən alınması.

Müxtəlif qüvvətdə köklərə malik olan ifadələrin sadələşdirilməsi.

Bərabərsizliklərlə əlaqəli olan kökün xassələri. Bir neçə müsbət ədədin orta həndəsi

y=, n funksiyası, xassələri və qrafiki.

İrrasional bərabərliklər.

Rasional əsaslı qüvvətin sadələşdirilməsi və onların xassələri.

Rasional əsaslı funksiyanın xassələri və qrafiki.

1. **Ədədi ardıcıllıq, induksiya.**

Ədədi ardıcıllığın verilmə üsulları.

Cəbri silsilə: cəbri silsilənin **n**-ci həddinin və birinci **n** həddinin cəminin hesablanma düsturları.

Həndəsi silsilənin: həndəsi silsilənin n-ci həddinin və birinci n həddinin cəminin hesablanma düsturları.

Ardıcıllığın verilməsinin rekkurent üsulu. Fibonaççonun ardıcıllığı.

Sonsuz azalan həndəsi silsilənin toplanması. Cəmin hesablanma düsturu.

Riyazi induksiya metodu və onun eyniliklərinin, bərabərsizliklərinin bölünməsi və başqa məsələlərin isbatında istifadəsi.

1. **Düzgün çoxbucaqlılar.**

Düzgün çoxbucaqlıların daxilinə və onun xaricinə çəkilmiş dairə.

Düzgün çoxbucaqlıların tərəfləri və onun xaricinə/daxilinə çəkilmiş dairələrin radiusları arasında asılılıq.

1. **Müstəvi fiqurlarının sahəsi.**

Müstəvi fiqurunun sahəsi və onun xassələri.

Kvadratın, düzbucaqlının, üçbucaqlının paraleloqramını, rombun, trapesiyanın və düzgün çoxbucaqlının sahəsinin hesablanması.

Çevrə sektoru və çevrənin sahəsinin hesablanması düsturları.

1. **Həndəsi çevirmələr.**

Hərəkətin və eyniliyin çevirməsi. Homotetiya, eyniliyin çevrilməsinin xüsusi halı kimi. Onların koordinatlarda ifadəsi.

Həndəsi çevirmənin kompozisiyaları.

1. **Vektorlar.**

Vektorlar və onlar üzərində müəyyən əməliyyatlar: toplama, skalyar vuruq.

Vektorun skalyar hasili və onun əsas xassələri.

Kollinear vektorlar. Vektorların və vektorlar üzərində əməllərin koordinatlarla ifadəsi. Vektorun koordinat ortalarına nəzərən ayrılması.

Vektorların xassələrindən istifadə məsələlərinin müzakirəsi.

1. **Kəmiyyətlərin təşkili.**

Miqdar kəmiyyətlərinin interval sinifləri üzrə qruplaşdırılması.

Kəmiyyətin miqdar və qruplaşdırılmış kəmiyyətlər üçün kəmiyyətlərin ifadə üsullar:

Yarpaqlı budaqlara oxşar diaqram

Tezlik poliqonu, histoqram.

1. **Miqdar kəmiyyətləri üçün yekun ədədi göstəricilər:**

Mərkəzi tendensiyalı ölçmə- median

Kəmiyyətlərin pərakəndəliyinin ölçüsü- orta kvadratik əyilmə.

1. **Ehtimal:**

Elementar və mürəkkəb hadisələr.

Ehtimalın cəmi və hasili düsturlarından müstəqil hadisələrin ehtimallığını hesablamaq üçün istifadəsi.

**X sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.X.1.** Şagird həqiqi ədədlərin alt sistemlərini fərqləndirə bilər.  **Riy.X.2.** Şagird mövqe sistemlərini/həqiqi ədədlərinin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.    **Riy.X.3.** Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.  **Riy.X.4.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.  **Riy.X.5.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər. | **Riy. X.6.** Şagird funksiyanın xassələrini tədqiq edə və onlardan kəmiyyətlər arasında asılılığı öyrənmək üçün istifadə edə bilər.  **Riy. X.7.** Şagird modelləşdirmə vasitəsi ilə problemi həll edərkən bərabərlik və bərabərsizlik sistemlərindən istifadə edə bilər.  **Riy. X.8.** Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyatın elementlərində istifadə edə bilər. | **Riy. X.9.** Şagird həndəsi fiqurların təsviri və qaydaların düstur şəklinə salınması üsullarına malikdir və istifadə edir.  **Riy. X.10.** Şagird həndəsi qanunların doğruluğunu isbat edə bilər.  **Riy.X.11.** Şagird obyektlərin ölçüsünü və obyektlər arasında məsafəni tapa bilər.  **Riy. X.12.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini tədqiq edə və onlardan həndəsi məsələlərin həlli zamanı istifadə edə bilər. | **Riy. X.13.** Şagird məsələni həll etmək üçün lazımi kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa bilər.  **Riy.X.14.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.  **Riy. X.15.** Şagird hadisəni ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.  **Riy.X.16.**  Şagird statistik və ehtimal anlayışları və prosedurlarından gündəlik vəziyyətlərdə istifadə edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.X.1. Şagird həqiqi ədədlərin alt sistemlərini fərqləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Rasional və irrasional ədədləri (o cümlədən dövri və qeyri-dövri onluqlar) fərqləndirirsə; ədədin irrasionallığı/rasionallığını əsaslandırır və irrasionallığın/rasionallığın modeldən istifadə etməklə nümayiş etdirir; modeldən istifadə edərək irrasional ədədin rasional ardıcıllığı ilə yaxınlaşmasını nümayiş etdirir.
* Verilmiş dəqiqliklə həqiqi ədədləri yuvarlaqlaşdırırsa; sonsuz dövri onluğun qısaldılmış yazılışını yuvarlaqlaşdırmaqdan fərqləndirə bilirsə.
* Verilmiş iki həqiqi ədəd arasında yerləşdirilmiş rasional ədədi qeyd edirsə;
* Həqiqi ədədin onluq mövqe sistemində verilməsinin interpretasiyasını və ya modeldən istifadə etməklə nümayişini həyata keçirir (məsələn, *1-dən kiçik müsbət həqiqi ədədlərin yaxınlaşmasını [0, 1]kəsiyinin ardıcıl bölüşdürülməsini həyata keçirir).*

**Riy. X.2. Şagird mövqeli sistemlərin/həqiqi ədədlərinin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif mövqe sistemlərini bir-biri ilə müqayisə edir; rəqəmləri yazarkən hər birinin üstünlüyü barədə mülahizə yürüdürsə;
* Həqiqi ədədlərin altçoxluqlarını bir-biri ilə çoxluq teoreminin dilindən istifadə etməklə (altçoxluq, çoxluqların kəsişməsi, birləşməsi, müxtəlifliyi, toplanması; bu əməliyyatların üsullarından istifadə etməklə təsviri) əlaqələndirirsə;
* Müxtəlif forma ilə həqiqi ədədləri əks edirsə (məsələn, dövri onluğu kəsr şəklində verirsə); müxtəlif formada verilmiş həqiqi ədədləri müqayisə edir və düzür (onluq, kəsr; eyni tamın hissəsi və faizi; ədədin standart forması, onluq və ikilik mövqe sistemi; ədədin dərəcəsi və irrasional ifadəsi).

**Riy. X.3. Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədlər üzərində əməllərə (həmçinin modula) malik ifadələri əməllərin xassələrindən, ardıcıllığından və onlar arasında əlaqədən istifadə etməklə sadələşdirir;
* Kəsr əsaslı dərəcə anlayışının interpretasiyasını və onun xassələrini nümayiş etdirir; eyni əsaslı dərəcələri müqayisə edir və yerləşdirirsə;
* Məsələnin kontekstini nəzərə almaqla əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsinin, yoxsa onun dəqiq qiymətinin tapılmasının daha məqsədəuyğun olmasını seçir; həqiqi ədədlər üzərində əməllərin nəticələrinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmədən istifadə edir;
* Bir cəbri əməlin malik olduğu ifadədə hədləri yuvarlaqlaşdırır (həqiqi ədədlərin) və əməllərin nəticələrinin təqribi qiymətini tapır; yuvarlaqlaşdırmadan irəli gələn fərqliliklər barədə mülahizə yürüdür;
* Nisbi şəkildə “çox böyük” və “çox kiçik” kəmiyyətlər haqqında nümunələr gətirir (məsələn: *işıq ili, elektron kütlə*).

**Riy. X.4. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədlərin xassələri və ədədi qanunauyğunluqlar haqqında sadə qaydaları əsaslandırır; müvafiq halda əks misal gətirərək hipotezanı inkar edə bilirsə;
* Mülahizə nümunələrində reduksiyanı, ümumiləşdirməni və analogiyanı tanıyırsa; onlardan ədədlər arasında asılılığın müəyyənləşdirilməsi üçün istifadə edirsə (məsələn, *23455 –**in təkliklər mərtəbəsində hansı rəqəm dayanır?*);
* Ədədi çoxluqlar arasında aslılığın ifadə etmək üçün bəzi üsullardan istifadə edir (məsələlərin, Venn diaqramları);
* “Əks ehtimal” metodundan ədədlər haqqında sadə qaydaları sübut etmək üçün istifadə edə bilirsə;

**Riy.X.5. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İki sadə/mürəkkəb verilmiş faiz hissəsini, müxtəlif endirimləri, vergiqoymanı hesablayır və müqayisə edirsə; onlar arasında fərqlər barədə mülahizə yürüdürsə;
* İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyaları ilə bağlı kəmiyyət xarakterli məsələlər haqqında mülahizə yürüdür;
* Dairə üzrə hərəkət və ya dövretmə nəticəsində yerdəyişmə ilə bağlı məsələlərin həlli zamanı bucağın ölçü vahidləri arasında əlaqələrdən istifadə edir.

**İstiqamət: qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy. X.6. Şagird funksiyanın xassələrini tədqiq edə və onlardan kəmiyyətlər arasında aşlılığı öyrənmək üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətlər arasında asılılığı təsvir edən funksiya üçün o cümlədən real vəziyyətdə, funksiyanın tiplərini (xətti, modullu, kvadrat, ) bu funksiyanın təsvir üsulundan asılı olmayaraq sadalayırsa;
* Kəmiyyətlər arasında asılılığı təsvir edən funksiya üçün, o cümlədən real vəziyyətdə, funksiyanın sıfırlarını, funksiyanın maksimum/minimumunu, artma-azalma və çoxluq aralıqlarını tapır; bu göstəriciləri real vəziyyət kontekstində interpretasiya edir;
* Funksiyanın parametrlərini dəyişir və bu dəyişikliyin nəticəsini bu funksiya ilə təsvir olunan proses kontekstində interpretasiyasını həyata keçirir (məsələn, *gedilmiş yolun zamanda əks etdirən funksiyada-S(t)=v.t+S0 ,sürətin dəyişməsi gedilmiş yola necə təsir göstərir?);*
* Real prosesi təsvir edən iki funksiyanı müqayisə edirsə (elə çoxluğu tapır ki, orada bir funksiya digər funksiyadan çoxdur/azdır, ikinci funksiyaya bərabərdir) və nəticənin kontekstə nəzərən interpretasiyasını həyata keçirir.

**Riy. X.7. Şagird modelləşdirmə vasitəsi ilə problemi həll edərkən bərabərlik və bərabərsizlik sistemlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Mətni məsələni həll etmək üçün ikiməchullu bərabərlik sistemini qurur və həll edir; məsələnin kontekstini nəzərə alaraq həllin interpretasiyasını həyata keçirir;
* Bərabərlik/bərabərsizlik sistemlərini həll etmək üçün üsul *(məsələn toplama, əlavəetmə)* seçir və istifadə edir; həlli qrafiki şəkildə təsvir edir və həlli çoxluqla interpretasiya edir;
* Xətti bərabərsizlik və iki xətti bərabərsizliyə malik sistem vasitəsi ilə məsələnin şərtində verilmiş məhdudiyyətləri təsvir edir (məsələn, *şirkət reklam kampaniyasına 2000 laridən az olmayaraq məbləğ xərcləməlidir. Onlar azı 10 reklam elanını dərc etməyi planlaşdırıblar. İstirahət günlərində reklam elanının dəyəri 20 lari, həftənin digər qalan günlərində isə 10 laridir.*).

**Riy. X.8. Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyatın elementlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Variantları saymaq üçün, planın/cədvəli qurmaq üçün optimallaşmanın sonlu məsələlərinin həll etmək üçün (alqoritmsiz) ağacvarı diaqramlardan və ya qrafalardan istifadə edə bilirsə (məsələn*, iki obyekt arasında ən optimal marşrutun tapılması*);
* Ardıcıllığı göstərərkən rekkurent üsuldan istifadə edir (*o cümlədən, real proseslərin diskretiv model şəklində təsvir edərkən. Məsələn,* *əhalinin sayının illik daimi faiz artımı );* rekursiyadan istifadə edir, rekkurent üsulla verilmiş çoxluğu paylaşdırırsa;
* Adekvat şəkildə, o cümlədən real vəziyyəti modelləşdirərkən və ya təsvir edərkən çoxluq terminlərindən və anlayışlarından (məsələn funksiyanın təyin oblastı və qiymətlər oblastı), sonlu çoxluqlar üzərində əməliyyatlardan (kəsişmə, birləşdirmə, ayırma, toplama) istifadə edirsə.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy. X.9. Şagird həndəsi fiqurların təsviri və qaydaların düstur şəklinə salınması üsullarına malikdir və istifadə edir.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həndəsi fiqurları və onların qrafiki təsvirlərini müvafiq terminalogiyadan istifadə etməklə təsvir edirsə;
* Həndəsi qaydaları və faktları çatdırarkən riyazi simvollardan istifadə edir; terminlərdən düzgün istifadə edir: “hamısı”, “heç biri”, “bəzi”, “hər biri”, “istənilən”, “mövcuddur” və “tək-tək” ;
* Mülahizə-əsaslandırma zamanı verilmiş şərti cümlənin-qaydanın çevrilmiş, əksi və çevrilmişin əksi olan cümlə/qaydalardan istifadə edir.

**Riy. X.10. Şagird həndəsi qanunların doğruluğunu isbat edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Deduktiv və induktiv mülahizə nümunələrində buraxılmış pilləni bərpa edirsə;
* Həndəsi qaydaları əsaslandırmaq üçün cəbri çevirmələrdən bərabərlik və bərabərsizlik xassələrindən istifadə edirsə;
* Həndəsi obyektlərin xassələrini müəyyən etmək və əsaslandırmaq üçün Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy. X.11. Şagird obyektlərin ölçüsünü və obyektlər arasında məsafəni tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Obyektlərin ölçüləri və obyektlər arasında məsafələri müəyyən etmək üçün (o cümlədən real vəziyyətdə) fiqurların (çoxbucaqlılar, çevrələr/dairələrin) oxşarlığı və ya fiqurun elementlərinin ölçüləri arasında asılılıqdan istifadə edir (məsələn, bünövrəsi əlçatmayan əşyanın hündürlüyünün ölçülməsi, əlçatmaz nöqtəyə qədər məsafənin hesablanması);
* Müstəvi fiqurunun sahəsini tapır və optimallaşmanın bəzi probleminin həlli üçün istifadə edirsə (o cümlədən real vəziyyətdə);
* Müstəvidə həndəsi fiqurların ölçülərini tapmaq üçün Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy. X.12. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini tədqiq edə və onlardan həndəsi məsələlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəvidə həndəsi çevirmələri həyata keçirir və sadə vəziyyətlərdə onlardan fiqurların bərabərliyini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edirsə;
* Həndəsi çevirmələri (paralel köçürmə, ox/mərkəzi simmetriya) yerinə yetirmək və təsvir etmək üçün koordinatlardan istifadə edir;
* Eyni tip həndəsi çevirmələrin kompozisiyaları haqqında mülahizə yürüdür və nəticəyə gəlir (paralel köçürmə, eyni mərkəz ətrafında dövr, paralel oxlara nəzərən ox simmetriyaları, ümumi mərkəzi olan homotetiya).
* Fiqurun və ya həndəsi çevirmələrin xassələrinə əsasən verilmiş fiqurla müstəvinin doldurulmasının mümkünlüyü haqqında mühakimə yürüdür; müvafiq halda müstəvinin lokal doldurulmasını nümayiş etdirir.

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy. X.13. Şagird məsələni həll etmək üçün lazımi kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətlərin toplanma üsullarından istifadə edə bilir (müşahidə, ölçmə, göstərilmiş respondentlər qrupunun hazır anketlə /sual vərəqəsi ilə sorğu edilməsi);
* Statistik(o cümlədən təsadüfi); eksperiment həyata keçirir və göstəricilər toplayır
* Göstəricilərin müxtəlif tarixi və müasir mənbələrini tədqiq edir və istifadə edirsə (məsələn, *informasiya kitabçası, internet, kataloq və s.*).

**Riy.X.14. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Keyfiyyət və kəmiyyət (qruplaşdırılmamış göstəricilərin təqdimini müvafiq qrafiki formasını seçir, öz seçimini əsaslandırır və cədvəl/diaqram qurursa);
* Eyni kəmiyyət və ya keyfiyyət göstəriciləri üçün müxtəlif diaqramlar qurur və hər birinin nə dərəcədə əhəmiyyətli aspekt olduğunu və hər birinin hansı üstünlüyə malik olduğu barədə mülahizə yürüdür.
* Göstəriciləri qruplaşdırır/düzür , qruplaşdırma/ düzmə prinsipləri barədə fikir yürüdür.

**Riy.X.15. Şagird hadisəni ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfi eksperimentin elementar hadisə məkanını təsvir edir, variantların sadalanması üsullarından istifadə etməklə hadisələrin ehtimallığını hesablayır (məsələn, *ağacvarı diaqram vasitəsi ilə*);
* Təsadüfiliyi yaradan hər hansı qurğu vasitəsi ilə eksperiment keçirir və eksperimentin göstəriciləri əsasında (nisbi tezlik vasitəsilə) hadisənin ehtimallığını qiymətləndirir, nəzəri (gözlənilən) nəticə ilə empirik (eksperiment) nəticə arasında fərqləri ayırd edir;
* Verilmiş sonlu ehtimal məkanı üçün təsadüfiliyi yaradan qurğunu təsvir edir, hansının ki, ehtimal modelini bu məkan təşkil edir, qurğunun dizaynını əsaslandırır.

**Riy.X.16. Şagird statistik və ehtimal anlayışları və prosedurlarından gündəlik vəziyyətlərdə istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təcrübəyə malik olduğu statistik vəziyyətləri müzakirə edir (məsələn, əhalinin siyahıya alınması, seçkilər ictimai fikrin öyrənilməsi ), dərc olunmuş faktlardan / göstəricilərdən istifadə edir və verilmiş problem ətrafında mülahizə yürüdür (məsələn, *ekoloji məsələlər haqqında*);
* Sığortada, sosial tədqiqatlarda , demoqrafiyada ehtimal modelləri haqqında fikir yürüdür.
* Təbiətşünaslıqda və tibdə ehtimal–statistik modellərdən istifadə haqqında nümunələr gətirir, təsadüfilik mexanizmini təsiri vasitəsi ilə hadisələri təhlil edir.

**Proqramın məzmunu**

1. Rasional və irrasional ədədlər çoxluğu. İrrasional ədədlərin rasional ədədlərin ardıcıllığı ilə yaxınlaşması.
2. Onluqdan fərqli ədədi sistemlər: onluqdan fərqli ədədi sistemlərin yazılmasının praktiki nümunələri (məsələn, ikilik sistemdə); müxtəlif mövqeli sistemlər arasında əlaqələr (məsələn, onluq mövqe sistemində verilmiş ədədin ikili sistemdə və ya əksinə verilməsi).
3. Onluq sistemdə verilmiş ədədlərin standart formada yazılması; standart formada verilmiş ədədin onluq mövqe sistemində yazılması;
4. Müxtəlif formada verilmiş həqiqi ədədlərin müqayisə/yerləşdirilməsi.
5. Həqiqi ədədlər üzərində cəbri əməllər.
6. Həqiqi ədədlərin yuvarlaqlaşdırılması və cəbri əməllərin nəticəsinin qiymətləndirilməsi.
7. Rasional-əsaslı qüvvət və onun xassələri.
8. Xətti, modul daxili, kvadratik və ***f (x)=*** funksiyaları.
9. Çoxluq anlayışı; sonlu çoxluqlar üzərində əməliyyatlar: ayırma, birləşdirmə, çoxluğun toplanması, çoxluqların fərqliliyi; Ven diaqramı.
10. Funksiyanın təyin oblastı və qiymətlər oblastı.
11. Funksiyanın artması/azalması və qiymətlər çoxluğu aralıqları.
12. Funksiyanın sıfırları və maksimum/minimum nöqtələri və müvafiq qiymətləri.
13. İkiməchullu bərabərliklərin elə sistemləri, hansında ki, bir bərabərlik xətti, digərinin isə qüvvəti ikidən çox deyil.
14. İkiməchullu xətti bərabərsizlik.
15. Triqonometrik bərabərliklər: **sin (*x*)**=*a,* **cos (***x***)=***a, tg (x)=a*  şəkilli bərabərliklər.
16. Ədədi ardıcıllığın verilməsinin rekkurent üsulu.
17. Fiqurların oxşarlığı və oxşarlıq əlamətləri.
18. Üçbucağın bucaqları ilə tərəfləri arasında triqonometrik nisbətlər (sinuslar/kosinuslar teoremi).
19. Bucağın radian ölçüsü. Bucağın radian ölçüsü və dərəcə ölçüsü arasında əlaqə.
20. Müstəvidə düz xəttin qarşılıqlı vəziyyəti: kəsişən, paralel və kəsişməyən düz xətlər.
21. Koordinatlarda iki nöqtə arasında məsafə düsturu.
22. Müstəvidə həndəsi çevirmələr: ox simmetriyası, nöqtə ətrafında hərəkət, homotetiya, paralel köçürmə; həndəsi çevirmə kompozisiyaları.
23. Ox simmetriyası, simmetriyanın mərkəzi.
24. Nöqtəyə əsasən fiqurun simmetrikliyi.
25. Düz xəttə əsasən fiqurun simmetrikliyi.
26. Çevrənin sahəsi. Çevrənin sektorunun sahəsi.
27. Çoxüzlülər və onların əlamət-xassələri.
28. Evklidik həndəsə aksiomları (müstəvidə) və onların reallıqla və həmhüdud fənlərdən irəli gələn məsələlərlə əlaqəsi.
29. Elmlərdə, istehsalda, idarəçilikdə, iqtisadiyyatda, təhsildə, idmanda, tibdə, xidmətdə və kənd təsərrüfatında göstəricilərin mənbələri və göstəricilərin axtarılıb-tapılması üsulları (təbiətşünaslıq, humanitar, sosial, texniki elmlər) : müşahidə, eksperiment, hazır sorğu vərəqəsi ilə sual.
30. Göstəricilərin təsnifatlaşdırılması və təşkili: keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri; göstəricilərin artma-azalma və ya leksikoqrafiya metodu ilə sıralanması.
31. Göstəricilərin düzləndirilmiş vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri: vahidlərdə göstəricilərin miqdarı, mövqeyi və ardıcıllığı; göstəricilərin tezliyi və nisbi tezlik.
32. Göstəricilərin kəmiyyət və keyfiyyət ifadə vasitələri (o cümlədən qruplaşdırılmış göstəricilər üçün) : siyahı, cədvəl, piktoqram; diaqramın müxtəlif növləri (nöqtəvi, kəsişən, xətti, sütun, dairəvi).
33. Keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin yekun ədədi xarakterləri: mərkəzi tendensiyalı ölçülər (orta, moda, median); göstəricilərin pərakəndəlik ölçüləri (parçalanmanın diapazonu, orta kvadratik mail).
34. Ehtimal: təsadüfi eksperiment, elementar hadisələrin məkanı (sonlu məkan vəziyyətində); təsadüfiliyi yaradan qurğular (sikkə, zər, rulet, qutu); hadisənin ehtimalı, variantların sadalanması üsullarından istifadə etməklə ehtimalı hesablanması.
35. Nisbi tezlik və ehtimal tezliyi arasında əlaqə.

**XI sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.XI.1.** Şagird mövqeli sistemləri/ həqiqi ədədlərin çoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.XI.2.** Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.  **Riy.XI.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.  **Riy.XI.4.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər. | **Riy.XI.5.** Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyəti modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.  **Riy.XI.6.** Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.  **Riy.XI.7.** Şagird problemin modelləşdirilməsi və həll etmək üçün diskretiv riyaziyyat anlayışı və aparatından istifadə edə bilər. | **Riy.XI.8.** Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsi və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.  **Riy.XI.9.** Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün deduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.  **Riy.XI.10.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.  **Riy.XI.11.** Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və planlarından istifadə edə bilər. | **Riy.XI.12.** Şagird qoyulmuş məsələnin həlli üçün lazımi göstəriciləri tapa bilər.  **Riy.XI.13.** Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə  bilər.  **Riy.XI.14.** Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.  **Riy.XI.15.**  Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.XI.1. Şagird mövqe sistemlərini/həqiqi ədədlərin çoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* İnformasiyanın rəqəmsal kodlaşdırılması/texnologiyaları ilə bağlı nümunələr gətirirsə; ədədin müxtəlif mövqeli sistemlərdə yazılmasını bir-biri ilə əlaqələndirirsə (məsələn, *ikili mövqeli sistemdə verilmiş ədədi onluq mövqeli sistemdə yazır)*;
* Praktiki məsələlərlə bağlı hesablamalar kontekstində irrasional ədədlərin rasional ədədlər ardıcıllığının yaxınlaşmasını nümayiş etdirirsə;
* Rasional və irrasional ədədlər arasında onların mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə yazarkən fərqlər barədə mülahizə yürüdürsə.

**Riy.XI.2. Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədlər üzərində əməllərə (həmçinin, qüvvət və loqarifm) malik ifadələri sadələşdirir və yaxud əməllərin xassələrindən, ardıcıllığından və onlar arasında əlaqədən istifadə etməklə onun qiymətini tapır;
* Cəbri əməlin nəticəsini sadalanmış dəqiqliklə tapır; ifadənin hədlərinin yuvarlaqlaşdırılmasından irəli gələn nəticənin dəyişkənliyi və səhv olması barəsində mülahizə yürüdür;
* Həqiqi ədədlər üzərində aparılmış hesablamaların (o cümlədən kök və loqarifm sadə hallarda) nəticələrinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmənin müxtəlif üsullarından istifadə edir;
* Hədsiz böyük və hədsiz kiçik ölçülər, onlar üzərində əməllər və əməllərin nəticələrinin interpretasiyasını ardıcıllığın və ya hər hansı silsilənin ifadə edən funksiya kontekstində həyata keçirir.

**Riy.XI.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* “Əks ehtimal” metodundan ədədlər haqqında sadə qaydaları sübut etmək üçün istifadə edə bilirsə (məsələn, əks ehtimal irəli sürməklə hər hansı ədədin irrasionallığını isbat edir);
* Ədədlərin xassələri və ya ədədi qanunauyğunluqlar haqqında ifadələr arasında xüsusi/ümumi tipli yanaşmalar formalaşdırır və ifadə edir, söylənilmiş fikirlərin doğruluğunu yoxlamaq-əsaslandırmaq üçün ifadə üsulundan istifadə edir;
* Kəmiyyət və keyfiyyətlə bağlı mülahizə nümunəsi üzərində mülahizə həddin və nəticə hissəsinin analizini həyata keçirir, onun zəif və güclü tərəflərini göstərir.

**Riy.XI.4. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədin qüvvəti və loqarifmdən, qüvvət və loqarifmin xassələrindən praktiki məşğuliyyət və ya elmi müxtəlif sahələrindən irəli gələn məsələlərin həlli zamanı istifadə edə bilər (məsələn, *biologiya və fizikada entrofiya, radioaktiv parçalanma və tarixləndirmə metodları*);
* Ölçünün dəyişmə sürətini təsvir etmək üçün müvafiq vahidləri müəyyənləşdirir və istifadə edir.

**İstiqamət: Qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.XI.5. Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyətin modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Funksiyalardan (triqonometrik, xətti, pilləvari, üstlü, loqarifmik) və onların xassələrindən real prosesləri modelləşdirərkən istifadə edir;
* Bu funksiyada təsvir olunan real proses/vəziyyət kontekstində funksiyanın sıfırlarını, funksiyanın maksimum/minimumunu interpretasiya edir;
* Müstəvidə xətti diaqramlar metodundan optimallaşma problemlərini (məsələn, *məhdud resursların effektiv istifadəsi məsələlərində*) həll edərkən istifadə edir.

**Riy.XI.6. Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Funksiya qrafikinin həndəsi əlamətlərindən (məsələn, *koordinat oxunun paralel xəttə nisbətən simmetrikliyi, koordinat başlanğıcına nisbətən mərkəzi simmetriklik, paralel köçürməyə nisbətən* invariantlıq) funksiyanın xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir;
* Uyğun qrafiki, cəbri metodlardan və ya texnologiyalardan (triqonometrik, xətti, pilləvarı, üstlü, loqarifmik) funksiyanın aşağıdakı xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir: artma/azalma, qiymətlər çoxluğu, dövrilik/dövr, köklər, ekstremumlar;
* Funksiyanın parametrlərinin dəyişməsinin funksiyanın qrafikinə hansı təsir göstərdiyini təsvir edirsə.

**Riy.XI.7. Şagird problemin modelləşdirilməsi və həll etmək üçün diskretiv riyaziyyat anlayışı və aparatından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Elə strukturları sadalayır (məsələn, *ardıcıllıqlar, təsvirlər; o cümlədən*) hansıların ki, təsviri zamanı rekkurent qaydadan istifadə mümkünüdür; belə strukturu təsvir etmək üçün rekkurent qaydadan istifadə edir;
* Qaydaların isbatı üçün müvafiq hallarda, riyazi induksiyadan istifadə edirsə (o cümlədən cəbri/həndəsi silsilə ilə bağlı bəzi düsturları almaq üçün);
* Variantları saymaq, planın/cədvəli qurmaq üçün, optimallaşmanın diskretiv məsələlərini həll etmək üçün ağacvarı diaqram və qrafalardan istifadə edir.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.XI.8. Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsi və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Vektorun uzunluğu və istiqamətinin, vektorlar üzərində əməllərin (toplama, skalyar vuruq, skalyar hasil) onların xassələrinin həndəsi və fiziki interpretasiyasını həyata keçirir;
* Həndəsi qaydaları isbat etmək üçün və müstəvidə ölçülərin verilməsi üçün vektorlardan istifadə edir;
* Vektorları və vektorlar üzərində əməliyyatları əks etdirərkən koordinatlardan istifadə edir.

**Riy.XI.9. Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün deduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş həndəsi qaydalar arasında məntiqi əlaqəni (məsələn, əlaqəlik) tapır; deduktiv və induktiv mühakimədən istifadə edir;
* Ayrıca həndəsi qaydaları ümumiləşdirir; hipotezanı formalaşdırır və onu əsaslandırır/inkar edir (o cümlədən riyazi induksiyadan istifadə etməklə; *məsələn, müstəvidə və fəzada Eyler düsturu)*;
* Evklid həndəsəsinin aksiomatikasının ziddiyyətsizliyi haqqında mülahizə yürüdür;
* Həndəsi qərarları isbat etmək üçün cəbri çevirmələrdən istifadə edir.

**Riy.XI.10. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş həndəsi çevirmə (çevirmənin invariantları) zamanı dəyişməyən həndəsi fiqurların xarakteristikalarını sadalayır;
* Fiqur haqqında müxtəlif göstəricilərdən (məsələn, *fiqurların ölçüləri, fiqurların uclarının koordinatlarını, fiqurların elementləri arasında cəbri nisbətlər*) istifadə etməklə iki həndəsi fiqurun ekvivalentliyini verilmiş çevirməyə və ya çevirmə tipinə nəzərən əsaslandırır və ya inkar edir.

**Riy.XI.11. Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və planlarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurunun kəsiyinin mümkün forması barədə düşünür və fəza fiqurunun qeyd edilmiş kəsiklərini qurur;
* Fiqurun proyeksiyasını verilmiş paralel proyeksiya zamanı tapır;
* Fəza fiqurunun mümkün forması haqqında onun kəsik/kəsiklərinə əsasən mülahizə yürüdür;
* Fiqurun mümkün forması haqqında onun çertyoju əsasında paralel proyeksiya zamanı mülahizə yürüdür.

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.XI.12. Şagird qoyulmuş məsələnin həlli üçün lazımi göstəriciləri tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətlərin toplanma üsullarından (müşahidə, ölçmə, göstərilmiş respondentlər qrupunun hazır anketlə /sorğu vərəqəsi ilə sual edilməsi, göstəricilərin müxtəlif göstəricilər mənbələrindən tapılması) seçir və istifadə edə bilir, seçimini əsaslandırır;
* Respondentləri müəyyənləşdirir, sualın müvafiq formasını seçir (açıq suallar, qapalı suallar, xananı qaralamaq, şkalada qeyd etmə), sadə sual vərəqəsi yaradır və ondan göstəricilərin toplanması üçün istifadə edir;
* Statistik(o cümlədən təsadüfi); eksperiment həyata keçirir və göstəricilər toplayır.

**Riy.XI.13. Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin təqdiminin uyğun qrafiki formalarını seçir, seçimini əsaslandırır, cədvəllər/diaqramlar qurur və izah edir (o cümlədən intervalların siniflər üzrə qruplaşdırılmış göstəriciləri üçün);
* Tezlikləri bölüşdürür, onları qrafik formada təqdim edir və onu simmetriklik, üzlərinin sayı, açıqlığı və ya başqa əlamətləri vasitəsi ilə təsvir edir;
* Bir qrafiki formada verilmiş göstəriciləri fərqli qrafiki formada təsvir edir və hər bir formanın əlverişli və əlverişsiz tərəflərini aşkar edir;
* Diaqramın yanlış interpretasiyalarını və ya qeyri-konkret şəkildə qurulmuş formalaşdırılmış diaqramları seçir, əksikliyi sadələşdirir və düzəldir.

**Riy.XI.14. Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfi eksperimentin elementar hadisə məkanını təsvir edir, müstəqil hadisələrin ehtimallığını hesablayır (o cümlədən cəm ehtimal düsturlarından istifadə etməklə);
* Kombinator analizdən istifadə etməklə müxtəlif hadisələrin ehtimallığını hesablayır;
* Təsadüfi eksperimenti həyata keçirmək üçün bir qurğunu onun ekvivalentliyində olan qurğu ilə dəyişir və seçimini əsaslandırır.

**Riy.XI.15. Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qruplaşdırılmamış göstəricilərin vahidlərini xarakterizə/müqayisə etmək və mülahizə arqumentləri qiymətləndirmək üçün yekun ədədi xarakteristikalardan istifadə edir və sadalayır;
* Modal sinfi müəyyənləşdirir və orta xətti, medianı və diapazonu qruplaşdırılmış göstəricilərin çoxluğu üçün qiymətləndirir, onları real vəziyyətdə qərar qəbul edərkən nəzərə alır;
* Hadisənin gözlənilməsi haqqında göstəricilər əsasında ehtimal irəli sürür (məsələn, *nisbi tezliyə əsasən*) və ehtimalın düzgünlüyünü əsaslandırır.

**Proqramın məzmunu**

1. Həqiqi ədədlərin altsistemləri: rasional və irrasional ədədlər çoxluğu.
2. Müxtəlif mövqe sistemləri və onlar arasında əlaqə.
3. Müxtəlif şəkildə verilmiş ədədlərin müqayisəsi/düzülüşü.
4. Həqiqi ədədlər üzərində cəbri əməllər.
5. Həqiqi ədədlərin yuvarlaqlaşdırılması və cəbri əməllərin nəticələrinin qiymətləndirilməsi, cəbri əməllərin nəticələrini təqribi qiymətinin tapılması.
6. Ədədin qiyməti və loqarifm (istənilən əsaslı).
7. Əsas loqarifmik eynilik.
8. Hasilin, nisbətin və qüvvətin loqarifmi.
9. Qalığın cəbri elementləri.
10. Sonsuz böyük və sonsuz kiçik ölçülər və onlar üzərində ardıcıllıq və funksiyalar kontekstində əməllər.
11. Triqonometrik, xətti, pilləvari, üstlü loqarifmik funksiyalar: təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu; sıfırlar, maksimumlar və minimumlar; artma-azalmanın qiymətlər çoxluğunun aralıqları.
12. Funksiyanın dövriliyi və dövr.
13. Funksiyanın qrafikinin həndəsi xassələri.
14. Eyni bir arqumentin triqonometrik funksiyaları arasında əsas asılılıqlar.
15. Azalma düsturları.
16. Dəyişənli tənliklər və bərabərsizliklər və dəyişənli tənliklərin və bərabərsizliklərin həlli.
17. Loqarifmik bərabərliklər və bərabərsizliklər: daimi əsaslı loqarifmik bərabərliklər və bərabərsizliklərin həlli.
18. Müstəvidə xətti optimallaşma əməlləri.
19. Riyazi induksiya və ondan rekkurent qaydada verilmiş ədədi ardıcıllığın ümumi həddinin düsturunu almaq üçün istifadə (məsələn: cəbri-həndəsi silsilə, Fibonaçço ardıcıllığı).
20. Fəzada düz hədlər arasında, düz xətlə müstəvi arasında, müstəvilər arasında əlaqələr.
21. Müstəvidə nöqtənin düz xəttin, kəsiyin ortoqonal proyeksiyası.
22. Nöqtədən müstəviyədək olan məsafə.
23. Düz xətlə müstəvinin qarşılıqlı vəziyyəti və qarşılıqlı vəziyyətlərin əlaməti.
24. Düz xətlə müstəvinin paralelliyi və paralelliyin əlaməti.
25. Müstəvilərin paralelliyi və paralelliyin əlaməti.
26. Müstəvilər arasında bucaq.
27. Müstəvilərin qarşılıqlı vəziyyəti və qarşılıqlı vəziyyətlərin əlaməti.
28. Düz xətlə müstəvi arasında bucaq.
29. İki sərhədli bucaq və onun ölçüsü.
30. Müstəviyə nəzərən perpendikulyar və mail.
31. Üç perpendikulyar haqqında teorem.
32. Silindir və onun elementləri: radius, səthi, oturacaq, hündürlük, silindrin oxu.
33. Silindrin ox kəsiyi.
34. Konus və onun elementləri: təpəsi, oturacağı, səthi, hündürlüyü.
35. Konusun ox kəsiyi.
36. Kürə, sfera və onun elementləri: mərkəz, radius və diametr.
37. Kürənin müstəvi ilə kəsişməsi.
38. Vektorlar və onlar üzərində əməliyyatlar: toplama, skalyar vuruq, skalyar hasil.
39. İki vektor arasında bucaq; vektorun uzunluğu.
40. Koordinatlarda vektorların və vektor üzərində əməllərin təsviri.
41. Müstəvidə həndəsi çevirmələr: köçürmələr və oxşarlıq çevirmələri.
42. Həndəsi çevirmə yanaşmasında fiqurun (çoxbucaqlının, çevrənin) invariantları.
43. Fəza fiqurlarının kəsikləri və proyeksiyası.
44. Göstəricilərin toplanması vasitələri: anketin/sorğu kitabçasının tərtib edilməsi və respondentlərin sorğu-sual edilməsi (nümayəndə qrupunu seçmədən).
45. Göstəricilərin təsnifatlaşdırılması və təşkili: kəmiyyət göstəricilərinin sonlu kəmiyyət intervallarına əsasən qruplaşdırılması.
46. Göstəricilərin qaydalı vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri: tipik və fərqli (məsələn, ekstremal, nadir) göstəricilər; tezliyin bölüşdürülməsi: toplanılmış tezlik, toplanılmış nisbi tezlik; göstəricilərin mövqeyinin xarakteri –ranq.
47. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təqdimi vasitələri: diaqramın növ müxtəlifliyi (yarpaqlı saplağa bənzər diaqramlar, histoqramlar, tezlik poliqonları, ogiva, toplanılmış nisbi tezlik diaqramları ).
48. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün yekun ədədi xüsusiyyətlər : göstəricilərin pərakəndəliyinin ölçüləri (standart əyilmə).
49. Ehtimal: hadisələr üzərində əməliyyatlar (hadisələrin birləşdirilməsi, kəsişməsi); müstəqil hadisələrin ehtimallığının cəm ehtimal və kombinasiyalı analizdən istifadə etməklə tapılması.

**XII sinif**

**Riyaziyyat**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.XII.1.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.  **Riy.XII.2.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər. | **Riy.XII.3.** Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini tədqiq edə və müəyyənləşdirə bilər və bu xassələri kontekstlə münasibətdə interpretasiya edə bilər.  **Riy.XII.4.** Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyatın elementlərindən istifadə edə bilər. | **Riy.XII.5.** Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini tapa/  qiymətləndirə və  praktiki problemlərin həlli zamanı istifadə edə bilər.  **Riy.XII.6.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər. | **Riy.XII. 7.** Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə  bilər.  **Riy.XII.8.** Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edəm bilər.  **Riy.XII.9.**  Şagird kəmiyyətlərin analiz edə və nəticələrə nail ola bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.XII.1. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Praktiki işdən və elmlərin müxtəlif sahələrindən irəli gələn müxtəlif problemləri həll edərkən ədədlərlə əlaqəli alqoritmlər barədə mülahizə yürüdür;
* Üstlü və loqarifmik funksiyaların xassələrindən praktiki işdən və ya elmin müxtəlif sahələrindən irəli gələn hesablamalarla əlaqədar məsələlərin həlli zamanı istifadə edir (məsələn, *zəncirvari göstərilmiş faiz hissəsi, biologiya və fizikada entropiya, informasiyanın həcmi, radioaktiv parçalanma və tarixləndirmə metodları*);
* Ölçünün dəyişməsinin təsviri zamanı müvafiq şkaladan (məsələn, loqarifm şkalası) seçir və istifadə edir.

**Riy.XII.2. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədlər nümunəsinin qaydalar və kəmiyyət mülahizə nümunələri haqqında və bir və ya bir neçə şərtin, məhdudiyyətin və yaxud mümkünlüyün zəiflədilməsi-aradan götürülməsi ilə onun nəticəsinin analizini həyata keçirir;
* Ədədlərin xassələri və ya ədədi qanunauyğunluqlar haqqında ümumiləşmə, analogiya ilə əldə edilmiş nəticələri və ya hökmləri (o cümlədən, riyazi induksiyadan istifadə etməklə) əsaslandırır;
* Kəmiyyət və ölçü ilə əlaqəli mülahizə nümunəsi üzərində mülahizə həddinin və nəticə hissəsinin tənqidi analizini həyata keçirir.

**İstiqamət: Qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.XII.3. Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini tədqiq edə və müəyyənləşdirə bilər və bu xassələri kontekstə nəzərən interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Öyrəndiyi funksiyalar ailəsinin aşağıdakı xassələrini təsvir və müqayisə edir: təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu, köklərin və ekstremumun nöqtələrinin mümkün miqdarı, ədədi çoxluğun və artım/azalmanın aralıqları, dövrilik, asimptotik davranış, qrafikin həndəsi xassələri; kontekstlə münasibətdə bu xassələri interpretasiya edir;
* Uyğun qrafiki, cəbri metodlardan və texnologiyalardan funksiyanın xassələrini (təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu, köklərin və ekstremumun nöqtələrinin mümkün miqdarı, ədədi çoxluğun və artım/azalmanın aralıqları, cütlük-təkliyi, dövrilik, asimptotik davranış, qrafikin həndəsi xassələri) müəyyən etmək üçün istifadə edir. Kontekstlə münasibətdə bu xassələri interpretasiya edir;
* Funksiyanın parametrlərinin dəyişilməsinin funksiyanın xassələrinə nə kimi təsir göstərdiyini təsvir edir; kontekstlə münasibətdə bu hadisəni interpretasiya edir;
* Modelləşdirmə və problemin həlli zamanı öyrənilmiş funksiyalar və onların xassələrindən istifadə edir.

**Riy.XII.4. Şagird problemin modelləşdirilməsi və analizi üçün diskretiv riyaziyyat elementlərindən istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Modelləşdirmə, qərarın əsaslandırılması, düsturların alınması, kombinator məsələlərin həlli zamanı iterasiya, rekursiya və riyazi induksiyadan istifadə edir;
* Modelləşdirmə və məsələnin həlli zamanı qrafalardan, ağacvarı diaqramlardan və onların xassələrindən istifadə edir.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.XII.5. Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini tapa/**

**qiymətləndirə və praktiki problemlərin həlli zamanı istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurunun həcmini tapır;
* Optimallaşmanın bəzi problemlərinin həlli üçün fəza fiqurunun ölçüləri arasında funksiya asılılığından istifadə edir (o cümlədən real vəziyyətdə müvafiq məsələlərdə; məsələn, *silindrik formalı açıq konserv qutusunun hazırlanmasına Sm2 material xərclənir. Onun xətti ölçüləri necə olmalıdır ki, onun həcmi ən böyük olsun?*);
* Həndəsi qaydaları isbat etmək və ölçüləri müəyyənləşdirmək üçün vektorlardan istifadə edir;
* Həndəsi ehtimalı müəyyənləşdirmək üçün fiqurun ölçüləri və onlar arasında əlaqədən istifadə edir.

**Riy.XII.6. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəvidə fiqurun həndəsi çevirməsini Dekart koordinatları vasitəsi ilə təsvir edir;
* Koordinatlarda verilmiş həndəsi çevirmənin mümkün tipinin adını çəkir (paralel köçürmə, təpə nöqtəsi ilə münasibətdə mərkəzi simmetriya, koordinat oxlarına nəzərən ox simmetriyası).

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.XII. 7. Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin təqdiminin uyğun qrafiki formalarını seçir, öz seçimini əsaslandırır, cədvəl/diaqramlar qurur və sadələşdirir;
* Cütləşdirilmiş göstəricilər üçün pərakəndəlik diaqramını yaradır, keyfiyyətcə onun formasını təsvir edir (hansısa xəttin məsələn, düz xəttin, parabolanın, sahədə konsentrasiyası), ən yaxşı uyğunluq xəttini qurur;
* Tezliyin paylaşdırılmasını həyata keçirir, onu qrafiki formada təqdim edir və onun formasını təsvir edir (məsələn, *simmetrik/asimmetrik, maksimum/minimum nöqtələr*).

**Riy.XII.8. Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəqil və asılı hadisələri fərqləndirir, misallar gətirir və hadisələrin şərti ehtimallarını sadalayır;
* Cəm və hasillərin düsturlarından istifadə etməklə mürəkkəb hadisələrin ehtimallığını hesablayır;
* Çoxdəfəli qayıdışla eksperiment keçirir və bu eksperiment vasitəsi ilə qutunun tərkibini tərtib edir – fərqli topların miqdar nisbətlərini qiymətləndirir;
* Seçim statistikalarının (median, orta qiymət, orta kvadrat əyilmə) müxtəlif tədqiqi və seçiminin paylaşdırılmasını qurmaq üçün simulyasiyalardan istifadə edir.

**Riy.XII.9. Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş seçim üçün məsələni həll etmək üçün əlverişli və öz seçimini əsaslandıran ədədi xarakteristikalar seçir, seçilmiş xarakteristikaları qərar qəbul edərkən sayır və nəzərə alır;
* Ən yaxşı uyğunluq xətti vasitəsi ilə göstəricilərin *interpretasiya/ekstrapolyasiyasını* həyata keçirir;
* Seçim və sorğu nümunəsində yerdəyişməni tapa bilir, seçmə metodunun və seçmənin həcmi qərarların etibarlılığına necə təsir etməsi barədə düşünür;
* Korrelyasiya əmsalını hesablayır və cütləşdirilmiş göstəricilər arasında xətti əlaqə haqqında düşünür.

**Proqramın məzmunu**

1. Ədədlərlə əlaqəli hər hansı alqoritm (məsələ, Evklid alqoritmi).
2. İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə ədədi nəzəriyyələr arasında əlaqə.
3. Loqarifmik şkala.
4. Polinomial, qismət xətti, kvadrat/kub kökünə malik funksiyalar.
5. Kvadrat kökün daxil olduğu birməchullu bərabərliklər.
6. Variantların sadalanması üsulları və düsturları, kombinator düsturlar.
7. İki çoxluğun Dekart hasili; iki çoxluq arasında təsvir, çevrilmiş təsvir, çoxluğun ön üzü.
8. Qrafalar və ağacvarı diaqramlar: qrafanın müəyyənləşdirilməsi, qrafanın təsvirinin cəbri və həndəsi üsulları.
9. Fiqurun ölçüləri arasında asılı funksiyası.
10. Fəzada vektorlar, vektor hasili.
11. Müstəvidə Dekart koordinatında həndəsi çevirmənin təsviri.
12. Kubun, düzbucaqlı paralelepipedin, düzgün prizmanın, piramidanın və konusun yan və tam səthinin sahəsi və həcmi.
13. Göstəricilərin toplanılması vasitələri: seçmə metodu, seçim və müsxtəlif düzülüş; seçmənin ədədi xarakteristikaları (median, orta qiymət, orta kvadrat əyilmə).
14. Göstəricilərin düzləndirilmiş vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri: cütləşdirilmiş göstəricilər. Korrelyasiya.
15. Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təqdimi üsulları. Pərakəndəlik diaqramı, uyğunluq xətti.
16. Ehtimal: şərti ehtimal, hadisənin müstəqilliyi; ehtimalın cəm və hasil düsturları; böyük ədədlər qanunu (tanışlıq qaydası ilə).

**Riyaziyyatın gücləndirilmiş tədris statusu olan məktəblər üçün fənn kompetensiyaları**

**X sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.X.1.** Şagird mövqeli sistemləri, həqiqi ədədlərin çoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.güc.X.2.** Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.  **Riy.güc.X.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər. | **Riy.güc.X.4.** Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyəti modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XI.5.** Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.  **Riy.güc.X.6.** Şagird modelləşdirmək və problemi həll etmək üçün diskretiv riyaziyyatın anlayışlar və aparatından istifadə edə bilər. | **Riy.güc.X.7.** Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsi və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.  **Riy.güc.X.8.** Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün deduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.  **Riy.güc.X.9.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.  **Riy.güc.X.10.** Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və proyeksiyalardan istifadə edə bilər. | **Riy. güc.X.11.** Şagird məsələni həll etmək üçün lazımi kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa bilər.  **Riy.güc.X.12.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.  **Riy.güc.X.13.** Şagird hadisəni ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.  **Riy.güc.X.14.**  Şagird statistik və ehtimal anlayışları və prosedurlarından gündəlik vəziyyətlərdə istifadə edə bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.güc.X.1. Şagird mövqeli sistemləri, həqiqi ədədlərinin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədin onluq mövqeli say sistemində verilməsinin interpretasiyasını və ya modeldən istifadə etməklə nümayişini həyata keçirir (məsələn, 1-dən kiçik müsbət həqiqi ədədlərin yaxınlaşmasını [0, 1] kəsiyinin ardıcıl bölüşdürülməsini həyata keçirir).
* Sonsuz böyük və sonsuz kiçik ölçülər, onlar üzərində əməllər və əməllərin nəticələrinin interpretasiyasını həyata keçirir.
* Rasional və irrasional ədədlər arasında onların mövqeli sistemlərdən istifadə etməklə yazarkən fərqlər barədə mülahizə yürüdür.

**Riy.güc.X.2. Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədlər üzərində əməllərə (həmçinin, qüvvət və loqarifm) malik ifadələri sadələşdirir və yaxud əməllərin xassələrindən, ardıcıllığından və onlar arasında əlaqədən istifadə etməklə onun qiymətini tapır;
* Cəbri əməlin nəticəsini verilmiş dəqiqliklə tapır; əməllərin hədləri (həqiqi ədədlər) yuvarlaq nəticəsinin dəyişkənliyi və dəqiqliyi barədə mülahizə yürüdür;
* Məsələnin kontekstini nəzərə almaqla nəyin - əməllərin nəticəsinin qiymətləndirilməsi, onun təqribiliyi və dəqiq qiymətinin tapılması daha əlverişli olduğunu seçir;
* Həqiqi ədədlər üzərində yerinə yetirilmiş hesablamaların nəticəsinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmədən istifadə edir.

**Riy.güc.X.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Məsələnin həlli zamanı və ya ədədlər haqqında sadə qərarları isbat edərkən əks ehtimal metodundan istifadə edir;
* Eyler diaqramı vasitəsi ilə ədədlərin xassələri və ya ədədi qanunauyğunluqlar haqqında ifadələr arasında ümumi-xüsusi tipli yanaşmaları təsvir edir, deyilən arqumentlərin doğruluğunu yoxlamaq üçün bu üsuldan istifadə edir;
* Kəmiyyət mülahizəsi nümunəsi əsasında mülahizənin xətti və nəticə hissəsinin analizini həyata keçirir, onun zəif və güclü tərəflərini qeyd edir (məsələn, verilmiş sənədlərdən hansı mülahizəni daha inandırıcı edərdi/daha da şübhə altına alardı?).

**İstiqamət: Qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.güc.X.4. Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyətin modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Funksiyalardan və onların xassələrindən real prosesləri modelləşdirərkən istifadə edir;
* Bu funksiyada təsvir olunan real proses/vəziyyət kontekstində funksiyanın sıfırlarını, funksiyanın maksimum/minimumunu interpretasiya edir;
* Müstəvidə xətti optimallaşma metodlarından real vəziyyətlə bağlı məsələlərdə (məsələn, məhdud resursların effektiv istifadəsi məsələlərində) xətti funksiyanın maksimum/minimumunu axtararkən istifadə edir.

**Riy.güc.X.5. Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Funksiya qrafikinin həndəsi əlamətlərindən **(məsələn, koordinat oxunun paralel xəttə nəzərən simmetrikliyi, koordinat başlanğıc münasibətində mərkəzi simmetriklik, paralel köçürmə münasibətində müxtəliflik)** funksiyanın xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir;
* Uyğun qrafiki, cəbri metodlardan və ya texnologiyalardan (triqonometrik, xətti, pilləvarı, göstəricili, loqarifmik) funksiyanın aşağıdakı xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir: artma/azalma, qiymətlər çoxluğu, dövrilik/dövr, köklər, ekstremumlar;
* Funksiyanın parametrlərinin dəyişməsinin funksiyanın qrafikinə hansı təsir göstərdiyini müəyyən edir və təsvir edirsə.

**Riy.güc.X.6. Şagird modelləşdirmək və problemi həll etmək üçün diskretiv riyaziyyatın anlayışlarından və aparatından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsviri zamanı rekkurent qaydadan istifadə mümkün olan strukturları sadalayır (məsələn, ardıcıllıqlar, təsvirlər; o cümlədən) ; belə strukturu təsvir etmək üçün rekkurent qaydadan istifadə edirsə;
* Qaydaların isbatı üçün müvafiq hallarda, riyazi induksiyadan istifadə edirsə (o cümlədən cəbri/həndəsi silsilə ilə bağlı bəzi düsturları almaq üçün);
* (Variantları saymaq, planı/cədvəli qurmaq üçün, optimallaşmanın diskretiv məsələlərini həll etmək üçün ağacvarı diaqram və qrafalardan istifadə edirsə (hər hansı alqoritmdən istifadə etməklə).

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.güc.X.7. Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsə və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Vektorun uzunluğu və istiqamətinin, vektorlar üzərində əməllərin (toplama, skalyar vuruq, skalyar/vektor hasil) onların xassələrinin həndəsi və fiziki interpretasiyasını həyata keçirir;
* Həndəsi qaydaları isbat etmək üçün və müstəvidə ölçülərin verilməsi üçün vektorlardan istifadə edir;
* Vektorları və vektorlar üzərində əməliyyatları əks etdirərkən Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy.güc.X.8. Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün deduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş həndəsi qərarlar arasında məntiqi əlaqəni məsələn, “əlaqəlik” tapır; deduktiv və induktiv mühakimədən istifadə edir;
* Ayrıca həndəsi qaydaları ümumiləşdirir; hipoteziformalaşdırır və onu əsaslandırır/inkar edir (o cümlədən riyazi induksiyadan istifadə etməklə; məsələn, müstəvidə və fəzada Eyler düsturu);
* Evklid həndəsəsinin aksiomatikasının nöqsansızlığı haqqında mülahizə yürüdür;
* Həndəsi qaydaları isbat etmək üçün cəbri çevirmələrdən istifadə edir.

**Riy.güc.X.9. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş həndəsi çevirmə (çevirmənin invariantları) zamanı dəyişməyən həndəsi fiqurların xarakteristikalarını sadalayır ;
* Fiqur haqqında müxtəlif göstəricilərdən (məsələn, fiqurların ölçüləri, fiqurların təpələrinin koordinatlarını, fiqurların elementləri arasında cəbri nisbətlər) istifadə etməklə iki həndəsi fiqurun ekvivalentliyini verilmiş çevirməyə və ya çevirmə tipinə nəzərən əsaslandırır və ya inkar edir;
* Fiqurun həndəsi çevirməsini (fırlanma halında yalnız dərəcə ilə) müstəvidə Dekart koordinatları vasitəsi ilə təsvir edir;
* Koordinatlarda verilmiş həndəsi çevirmənin mümkün tipini (paralel köçürmə, təpə nöqtəsi ilə münasibətdə mərkəzi simmetriya, koordinat oxu ilə nisbətdə ox simmetriyası) göstərir.

**Riy.güc.X.10. Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və proyeksiyalardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurunun kəsiyinin mümkün forması barədə düşünür və fəza fiqurunun qeyd edilmiş kəsiklərini qurur;
* Fiqurun proyeksiyasını verilmiş paralel proyeksiya zamanı tapır;
* Fəza fiqurunun mümkün forması haqqında onun kəsik/kəsiklərinə əsasən mülahizə yürüdür;
* Fiqurun mümkün forması haqqında onun çertyoju əsasında paralel proyeksiya zamanı mülahizə yürüdür.

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.güc. X.11. Şagird məsələni həll etmək üçün lazımi kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin toplanma üsullarından istifadə edə bilir (müşahidə, ölçmə, göstərilmiş respondentlər qrupunun hazır anketlə /sual vərəqəsi ilə sorğu edilməsi);
* Statistik(o cümlədən təsadüfi) eksperiment həyata keçirilir və göstəricilər toplayır;
* Göstəricilərin müxtəlif tarixi və müasir mənbələrini tədqiq edir və istifadə edirsə (məsələn, informasiya kitabçası, internet, kataloq və s.).

**Riy.güc.X.12. Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Keyfiyyət və kəmiyyət (qruplaşdırılmamış göstəricilərin təqdimini müvafiq qrafiki formasını seçir, öz seçimini əsaslandırır və cədvəl/diaqram qurursa);
* Eyni kəmiyyət və ya keyfiyyət göstəriciləri üçün müxtəlif diaqramlar qurur və hər birinin nə dərəcədə əhəmiyyətli aspekt olduğunu və hər birinin hansı üstünlüyə malik olduğu barədə mülahizə yürüdür.
* Göstəriciləri qruplaşdırır/düzür , qruplaşdırma/ düzmə prinsipləri barədə fikir yürüdür.

**Riy.güc.X.13. Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfi eksperimentin elementar hadisə məkanını təsvir edir, variantların sadalanması üsullarından istifadə etməklə hadisələrin ehtimallığını hesablayır (məsələn, ağacvarı diaqram vasitəsi ilə);
* Təsadüfiliyi yaradan hər hansı qurğu vasitəsi ilə eksperiment keçirir və eksperimentin göstəriciləri əsasında (nisbi tezlik vasitəsilə) hadisənin ehtimallığını qiymətləndirir, nəzəri (gözlənilən) nəticə ilə empirik (eksperiment) nəticə arasında fərqləri ayırd edir;
* Verilmiş sonlu ehtimal məkanı üçün təsadüfiliyi yaradan qurğunu təsvir edir, hansının ki, ehtimal modelini bu məkan təşkil edir, qurğunun dizaynını əsaslandırır.

**Riy.güc.X.14. Şagird statistik və ehtimal anlayışları və prosedurlarından gündəlik vəziyyətlərdə istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təcrübəyə malik olduğu statistik vəziyyətləri müzakirə edir (məsələn, əhalinin siyahıya alınması, seçkilər haqqında ictimai fikrin öyrənilməsi ), dərc olunmuş faktlardan / göstəricilərdən istifadə edir və verilmiş problem ətrafında mülahizə yürüdür (məsələn, *ekoloji məsələlər haqqında*);
* Sığortada, sosial tədqiqatlarda , demoqrafiyada ehtimal modelləri haqqında fikir yürüdür.
* Təbiətşünaslıqda və tibdə ehtimal –statistik modellərdən istifadə haqqında nümunələr gətirir, təsadüfilik mexanizmini təsiri vasitəsi ilə hadisələri təhlil edir.

**Proqramın məzmunu**

1. **Cəbr və analizin başlanğıcı.**

Fəzada düzbucaqlı koordinatlar sistemi, nöqtənin koordinatları. Həqiqi ədədlər cütlüyünün (üçlüyünün) koordinatlar fəzasında göstərilməsi;

1. **Funksiya. Funksiyanın qrafiki.**

Funksiyanın təyin oblastı. Funksiyanın qiymətlər çoxluğu. Funksiyanın artması, azalması, təkliyi, cütlüyü, dövriliyi. Mürəkkəb funksiya (funksiyaların kompozisiyası), tərs funksiya. Funksiyanın xassələri və onun qrafiki xassələri arasında əlaqə. Triqonometrik , tərs triqonometrik funksiyalar, onların xassələri və qrafikləri;

1. **Bucağın ölçüsü**

Bucağın dərəcə və radian ölçüsü. Radian və bucaq ölçüsü arasında əlaqə;

1. **Triqonometrik funksiyalar: sinus, kosinus, tangens və kotangens.**

Tərs triqonometrik funksiyalar 0, arqumentləri üçün , sinus, kosinus və tangensin qiymətləri və arqumentlər üçün onların ümumi vuruğu. Triqonometrik funksiyaların dövriliyi. Ən kiçik dövrün tapılması. Triqonometrik funksiyaları təkliyi və cütlüyü. Eyni arqumentin triqonometrik funksiyaları arasında asılılıq. Azaltma düsturları. Triqonometrik funksiyalar üzərində cəbri əməliyyatlar;

1. **Bərabərlik, bərabərsizlik, bərabərlik və bərabərsizlik sistemləri.**

Triqonometrik bərabərlik və bərabərsizliklər. İrrasional bərabərsizliklər. İkidəyişənli tənlik sistemləri.

Eyni dərəcəli tənliklər və bərabərsizliklər. Parametrə malik tənliklər və bərabərsizliklər.

Xətti ikiməchullu bərabərsizliklər, onların həllinin koordinatlar müstəvisində göstərilməsi. Xətti proqramlaşdırma məsələsi (həndəsi məsələ); problemlərin tənliklər və bərabərsizliklər sistemi vasitəsilə həlli.

Tənlik və bərabərsizlik sistemləri vasitəsilə mətni məsələnin həlli. Tənlik və ya bərabərsizlik sistemindən istifadə etməklə problemin adekvat modeli.

1. **Kombinatorikanın elementləri.**

Köçürmə, toplama və yerləşdirmənin kəmiyyətlərinin hesablanması düsturları **.** Binomial əmsalların xassələri, Paskal üçbucağı.

1. **Fəzada nöqtə, xətt və müstəvi.**

Kəsişən, paralel və kəsişməyən düz xətlər. Düz xətlərin paralellik əlamətləri. Kəsişməyən düz xətlər arasında məsafə, düz xətlə müstəvinin çarpazlaşması əlaməti. Düz xətlə müstəvinin paralellik əlaməti. Düz xətlə müstəvi arasındakı bucaq. İkiüzlü bucaq. İkiüzlü bucağın ölçüsü. Müstəvilər arşındakı bucaq. Müstəvilərin paralellik əlaməti. İki müstəvinin kəsişməsi əlaməti.

Perpendikulyar və mail. Nöqtədən müstəviyədək olan məsafə. Üç perpendikulyar teoremi. Müstəvidə paralel proyeksiya. Müstəvi fiqurunun sahəsi ilə bu fiqurun müstəvidə proyeksiyasının sahəsi arasında əlaqə;

1. **Çoxüzlü.**

Təpə, til, üz. Onların miqdarları arasında əlaqə (Eyler teoremi). Düzgün çoxüzlülər (platonik cisimlər);

1. **Prizma.**

Prizmanın oturacağı, yan səthi, yan tili, hündürlüyü, diaqonalı.

Prizmanın xüsusi növləri (düz prizma, düzgün prizma, düz paralelepiped, düzbucaqlı paralelepiped, kub);

1. **Piramida.**

Piramidanın təpə nöqtəsi, yan tili, oturacağı, yan üzü, hündürlüyü. Düzgün piramida. Apofem. Kəsik piramida;

1. **Kubun, düzbucaqlı paralelepipedin, düz prizmanın, piramidanın, silindrin və konusun hissələri və kəsikləri.**

Cismin onun hissələri əsasında bərpası. Fəza fiqurunun kəsiklərinin qurulması.

1. **Elmdə göstəricilərin mənbələri və göstəricilərin əldə edilmə üsulları.**

(Təbiətşünaslıq, humanitar, sosial, texniki elmlər), istehsalatda, idarəçilikdə, iqtisadiyyatda, təhsildə, idmanda, tibdə, xidmət və kənd təsərrüfatında: müşahidə, eksperiment, hazır sorğu vərəqəsi ilə sorğu-sual edilmə;

1. **Keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri.**

Göstəricilərin artma-azalma və ya leksikoqrafiya metodu ilə düzülməsi.

1. **Göstəricilərin qaydalı vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri:**

Vahidlərdə göstəricilərin miqdarı, mövqeyi və uyğunluğu.

Göstəricilərin tezliyi və nisbi tezlik.

1. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təqdimat vasitələri (o cümlədən, qruplaşdırılmış göstəricilər üçün):**

Siyahı, cədvəl, piktoqram.

Diaqramın müxtəlif növləri (nöqtəvi çarpaz xətti, sütunvarı, dairəvi).

1. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri üçün yekun ədədi xarakteristikalar:**

Mərkəzi tendensiyalı ölçülər (orta moda, median); göstəricilərin pərakəndəlik ölçüləri (parçalanmanın diapazonu, orta kvadratik mail).

1. **Ehtimal:**

Təsadüfi eksperiment, elementar hadisələrin məkanı (sonlu məkan vəziyyətində); təsadüfiliyi yaradan qurğular (sikkə, zər, rulet, qutu); hadisənin ehtimalı, variantların sadalanması üsullarından istifadə etməklə ehtimalın hesablanması.

Nisbi tezlik və ehtimal tezliyi arasında əlaqə.

**XI sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.XI.1.** Şagird mövqeli sistemləri, həqiqi ədədlərin çoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.  **Riy.güc.XI.2.** Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.  **Riy.güc.XI.3.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər. | **Riy.güc.XI.4.** Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyəti modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XI.5.** Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XI.6.** Şagird problemin modelləşdirilməsi və həll etmək üçün diskretiv riyaziyyat anlayışı və aparatından istifadə edə bilər. | **Riy.güc.X.7.** Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsi və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XI.8.** Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün reduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XI.9.** Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.  **Riy.güc.X.10.** Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və proyeksiyalardan istifadə edə bilər. | **Riy. güc.XI.11.** Şagird məsələni həll etmək üçün lazımi kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa bilər.  **Riy.güc.XI.12.** Şagird kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini tapa və onları qoyulmuş məsələnin həlli üçün əlverişli formada təqdim və interpretasiya edə bilər.  **Riy.güc.XI.13.** Şagird hadisəni ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.  **Riy.güc.XI.14.** Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.güc.X.1. Şagird mövqeli sistemləri, həqiqi ədədlərin altçoxluqlarını bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müxtəlif mövqeli sistemləri bir-biri ilə müqayisə edir; yazarkən hər birinin üstünlüyü barədə mülahizə yürüdür;
* İnformasiyanın rəqəmsal kodlaşdırılması/texnologiyaları ilə bağlı nümunələr gətirirsə; ədədin müxtəlif mövqeli sistemlərdə yazılmasını bir-biri ilə əlaqələndirir (məsələn, ikili mövqeli sistemdə verilmiş ədədi onluq mövqeli sistemdə yazır);
* Praktiki məsələlərlə bağlı hesablamalar kontekstində irrasional ədədlərin rasional ədədlər ardıcıllığının yaxınlaşmasını nümayiş etdirir (məsələn, Neper ədədi –*e* ).

**Riy.güc.XI.2. Şagird həqiqi ədədlər üzərində əməllər apara və onların nəticəsini qiymətləndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həqiqi ədədlər üzərində əməllərə (həmçinin, qüvvət və loqarifm) malik ifadələri sadələşdirir və yaxud əməllərin xassələrindən, ardıcıllığından və onlar arasında əlaqədən istifadə etməklə onun qiymətini tapır;
* Cəbri əməlin nəticəsini verilmiş dəqiqliklə tapır; əməllərin hədləri (həqiqi ədədlər) yuvarlaq nəticəsinin dəyişkənliyi və dəqiqliyi barədə mülahizə yürüdür;
* Məsələnin kontekstini nəzərə almaqla nəyin - əməllərin nəticəsinin qiymətləndirilməsi, onun təqribiliyi və dəqiq qiymətinin tapılması daha əlverişli olduğunu seçir;
* Həqiqi ədədlər üzərində yerinə yetirilmiş hesablamaların (o cümlədən, kök və loqarifm) nəticəsinin adekvatlığını yoxlamaq üçün qiymətləndirmədən istifadə edir.

**Riy.güc.XI.3. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədin qüvvəti və loqarifmdən, qüvvət və loqarifmin xassələrindən praktiki məşğuliyyət və ya elmin müxtəlif sahələrindən irəli gələn məsələlərin həlli zamanı istifadə edə bilər (məsələn, biologiya və fizikada entrofiya, radioaktiv parçalanma və tarixləndirmə metodları);
* Kəmiyyətin dəyişmə sürətini təsvir etmək üçün müvafiq vahidləri müəyyənləşdirir və istifadə edir;
* İnformasiyanın şifrələnməsi ilə bağlı hesablamaları yerinə yetirir və informasiyanın ona məlum olan hər hansı bir alqoritmdən istifadə etməklə şifrələmə-oxumanı həyata keçirir (məsələn, *f(x)= ax +b mod n* çevirməsinin tərs çevirməsi, yəni şifrələmənin “açarını” tapmaq üçün Evklid alqoritmindən istifadə edir; bu proseduru kalkulyator və ya kompüter vasitəsi ilə nümayiş etdirir).

**İstiqamət: Qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.güc.XI.4. Şagird funksiyaları və onların xassələrini real vəziyyətin modelləşdirilməsi üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Üstlü və loqarifmik funksiyalardan və onların xassələrindən real prosesləri modelləşdirərkən istifadə edir;
* Bu funksiyada təsvir olunan real proses/vəziyyət kontekstində funksiyanın sıfırlarını, funksiyanın maksimum/minimumunu interpretasiya edir;
* Müstəvidə xətti optimallaşma problemlərini həll edərkən xətti funksiyanın xassələrindən (məsələn, ekstremumlar və ekstremal qiymətlər) istifadə edir.

**Riy.güc.XI.5. Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini öyrənmək üçün qrafiki cəbri metodlardan və texnologiyalardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Funksiya qrafikinin həndəsi əlamətlərindən (məsələn, koordinat oxunun paralel xətlə münasibətdə simmetrikliyi, koordinat başlanğıcı ilə münasibətdə mərkəzi simmetriklik, paralel köçürmə ilə münasibətdə invariantlıq) funksiyanın xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir;
* Uyğun qrafiki, cəbri metodlardan və ya texnologiyalardan (triqonometrik, xətti, pilləvarı, üstlü, loqarifmik) funksiyanın aşağıdakı xassələrini müəyyənləşdirmək üçün istifadə edir: artma/azalma, qiymətlər çoxluğu, dövrilik/dövr, köklər, ekstremumlar;
* Funksiyanın parametrlərinin dəyişməsinin funksiyanın qrafikinə hansı təsir göstərdiyini müəyyən edir və təsvir edirsə.

**Riy.güc.XI.6. Şagird modelləşdirmək və problemi həll etmək üçün diskretiv riyaziyyatın anlayışlar və aparatından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsviri zamanı rekkurent qaydadan istifadəsi mümkün olan strukturları sadalayır (məsələn, ardıcıllıqlar, təsvirlər; o cümlədən); belə strukturu təsvir etmək üçün rekkurent qaydadan istifadə edir;
* Qaydaların isbatı üçün müvafiq hallarda, riyazi induksiyadan istifadə edirsə (o cümlədən cəbri/həndəsi silsilə ilə bağlı bəzi düsturları almaq üçün);
* Variantları saymaq, planı/cədvəli qurmaq üçün, optimallaşmanın diskretiv məsələlərini həll etmək üçün ağacvarı diaqram və qrafalardan istifadə edir (hər hansı alqoritmdən istifadə etməklə).

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.güc.XI.7. Şagird vektorlar üzərində əməliyyatlar keçirə və onlardan həndəsi və təbiətşünaslıq problemlərinin həlli zamanı istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Vektorun uzunluğu və istiqamətinin, vektorlar üzərində əməllərin (toplama, skalyar vuruqa, skalyar/vektor hasil) onların xassələrinin həndəsi və fiziki interpretasiyasını həyata keçirir;
* Həndəsi qaydaları isbat etmək üçün və müstəvidə ölçülərin verilməsi üçün vektorlardan istifadə edir;
* Vektorları və vektorlar üzərində əməliyyatları əks etdirərkən Dekart koordinatlarından istifadə edir.

**Riy.güc.XI.8. Şagird həndəsi qanunları isbat etmək üçün deduktiv/induktiv mühakimə edə və cəbri texnikadan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş həndəsi qaydalar arasında məntiqi əlaqəni (məsələn, **“əlaqəlik”**) tapır; deduktiv və induktiv mühakimədən istifadə edir;
* Ayrıca həndəsi qaydaları ümumiləşdirir; hipotezi formalaşdırır və onun əsaslandır/inkar edir (o cümlədən riyazi induksiyadan istifadə etməklə; məsələn, müstəvidə və fəzada Eyler düsturu);
* Həndəsi qaydaları isbat etmək üçün cəbri çevirmələrdən istifadə edir.

**Riy.güc.XI.9. Şagird müstəvidə fiqurların həndəsi çevirmələrini xarakterizə edə və onlardan həndəsi problemlərin həlli üçün istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Həndəsi fiqurların verilmiş həndəsi çevirmə (çevirmənin invariantları) zamanı dəyişməyən xarakteristikalarını sadalayır ;
* Fiqur haqqında müxtəlif göstəricilərdən (məsələn, fiqurların ölçüləri, fiqurların təpələrinin koordinatlarını, fiqurların elementləri arasında cəbri nisbətlər) istifadə etməklə iki həndəsi fiqurun ekvivalentliyini verilmiş çevirməyə və ya çevirmə tipinə nəzərən əsaslandırır və ya inkar edir;
* Fiqurun həndəsi çevirməsini müstəvidə Dekart koordinatları vasitəsi ilə təsvir edir;
* Koordinatlarda verilmiş həndəsi çevirmənin mümkün tipini (paralel köçürmə, tərsinə çevirmə, homotetiya, ox simmetriyası) göstərir.

**Riy.güc.XI.10. Şagird fəza fiqurunu öyrənmək üçün fəza fiqurunun kəsikləri və proyeksiyalardan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Fəza fiqurunun kəsiyinin mümkün forması barədə düşünür və fəza fiqurunun qeyd edilmiş kəsiklərini qurur;
* Verilmiş paralel proyeksiya zamanı fiqurun proyeksiyasını tapır;
* Fəza fiqurunun mümkün forması haqqında onun kəsik/kəsiklərinə əsasən mülahizə yürüdür;
* Fiqurun mümkün forması haqqında onun çertyoju əsasında paralel proyeksiya zamanı mülahizə yürüdür;
* Düz xəttin ətrafında çoxbucaqlının fırlanması nəticəsində alınmış fəza fiqurunu tanıyır və təsvir edir.

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.güc.XI.11. Şagird qoyulmuş məsələnin həlli üçün lazımi göstəriciləri tapa bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətlərin toplanma üsullarından (müşahidə, ölçmə, göstərilmiş respondentlər qrupunun hazır anketlə /sorğu vərəqəsi ilə sual edilməsi, göstəricilərin müxtəlif göstəricilər mənbələrindən tapılması) seçir və istifadə edə bilir, seçimini əsaslandırır;
* Respondentləri müəyyənləşdirir, sualın müvafiq formasını seçir (açıq suallar, qapalı suallar, xananı qaralamaq, şkalada qeyd etmə), sadə sual vərəqəsi yaradır və ondan göstəricilərin toplanması üçün istifadə edir;
* Statistik (o cümlədən təsadüfi); eksperiment həyata keçirir və göstəricilər toplayır.

**Riy.güc.XI.12. Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin təqdiminin uyğun qrafiki formalarını seçir, seçimini əsaslandırır, cədvəllər/diaqramlar qurur və izah edir (o cümlədən intervalların siniflər üzrə qruplaşdırılmış göstəriciləri üçün);
* Tezlikləri bölüşdürür, onları qrafik formada təqdim edir və onu simmetriklik, üzlərinin sayı, açıqlığı və ya başqa əlamətləri vasitəsi ilə təsvir edir;
* Bir qrafiki formada verilmiş göstəriciləri fərqli qrafiki formada təsvir edir və hər bir formanın əlverişli və əlverişsiz tərəflərini aşkar edir;
* Diaqramın yanlış interpretasiyalarını və ya qeyri-konkret şəkildə qurulmuş formalaşdırılmış diaqramları seçir, əksikliyi sadələşdirir və düzəldir.

**Riy.güc.XI.13. Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Təsadüfi eksperimentin elementar hadisə məkanını təsvir edir, variantların sadalanması üsullarından istifadə etməklə hadisələrin ehtimallığını hesablayır (məsələn, ağacvarı diaqram vasitəsi ilə);
* Təsadüfiliyi yaradan hər hansı qurğu vasitəsi ilə eksperiment keçirir və eksperimentin göstəriciləri əsasında (nisbi tezlik vasitəsilə) hadisənin ehtimallığını qiymətləndirir, nəzəri (gözlənilən) nəticə ilə empirik (eksperiment) nəticə arasında fərqləri ayırd edir;
* Verilmiş sonlu ehtimal məkanı üçün təsadüfiliyi yaradan qurğunu təsvir edir, hansının ki, ehtimal modelini bu məkan təşkil edir, qurğunun dizaynını əsaslandırır.

**Riy.güc.XI.14. Şagird kəmiyyətlərin analiz edə və nəticələrə nail ola bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Qruplaşdırılmamış göstəricilərin vahidlərini xarakterizə/müqayisə etmək və mülahizə arqumentlərini qiymətləndirmək üçün yekun ədədi xarakteristikalardan istifadə edir və sadalayır;
* Modal sinfi müəyyənləşdirir və orta xətti, medianı və diapazonu qruplaşdırılmış göstəricilərin çoxluğu üçün qiymətləndirir, onları real vəziyyətdə qərar qəbul edərkən nəzərə alır;
* Hadisənin gözlənilməsi haqqında göstəricilər əsasında ehtimal irəli sürür (məsələn, nisbi tezliyə əsasən) və ehtimalın düzgünlüyünü əsaslandırır.

**Proqramın məzmunu**

1. **Çoxluq. Çoxluqlar arasında əlaqələr. çoxluqlar üzərində əməllər.**

Çoxluğun Dekart hasili. Çoxluq üzərində ekvivalentliyin və yerləşdirmənin binar istiqamətləri.

1. **Ədədin loqarifmi.** Əsas loqarifmik eynilik, loqarifmin xassələri. Natural loqarifmlər;
2. **Funksiya. Funksiyanın qrafiki.**

Üstlü, loqarifmik funksiyalar, onların xassələri və qrafikləri; natural loqarifmlə neper ədədi arasında əlaqə.

1. **Funksiyanın sərhədi. Funksiyanın kəsilməzliyi.**

Funksiyanın nöqtədə sərhədi. Nöqtədə funksiyanın sərhədinin cəbri xassələri, nöqtədə funksiyanın kəsilməzliyi. Kəsilməz funksiya anlayışı. Əsas elementar funksiyaların kəsilməzliyi, seqmentdə müəyyən kəsilməz funksiyaların qlobal xassələri; aralıq qiymətlər haqqında Bolzano-Koş teoremi; maksimal və minimal qiymətlərin mümkünlüyü haqqında Vayerştrass teoremi;

1. **Funksiyanın törəməsi.**

Nöqtədə funksiyanın törəməsi. Onun həndəsi və fiziki məğzi. Funksiyalar üzərində cəbri əməliyyatlar və törəmə. Funksiyalar kompozisiyasının törəməsi. Tərs funksiyanın törəməsi, elementar funksiyanın törəmələri. Törəmə funksiyasının qrafikinin, nöqtəyə toxunan düz xəttin bərabərliyi. Ferma teoremi;

1. **Törəmədən istifadə etməklə funksiyanın tədqiqi.**

Funksiyanın monoton aralıqlarının müəyyənləşdirilməsi.

Funksiyanın lokal ekstremum üzərində tədqiqi. Seqmentdə müəyyənləşdirilmiş törəmə funksiyanın ən böyük və ən kiçik qiymətinin tapılması. Funksiyanın asimptotlarının axtarılması. Düzbucaqlı koordinat sistemində funksiyanın qrafikinin sxematik təsviri;

1. **Bərabərlik (tənlik), bərabərsizliklər, bərabərlik və bərabərsizliklər sistemi.**

Üstlü, loqarifmik, irrasional, modul daxili tənliklər və bərabərsizliklər. Bərabər dərəcəli tənliklər və bərabərsizliklər sistemi. Parametrə malik tənliklər və tənliklər sistemi. Xətti ikiməchullu bərabərsizlik sistemi, onun həlli çoxluğunun koordinat müstəvisində əks olunması. Xətti diaqram məsələləri (həndəsi məsələ); problemlərin tənlik və tənlik sistemindən istifadə etməklə həll edilməsi. Mətni məsələnin tənlik və tənlik sistemindən istifadə etməklə həll edilməsi. Problemin tənlik və tənlik sistemindən istifadə etməklə adekvat modelin qurulması;

1. **Ədədi ardıcıllıq, ardıcıllığın *n –*ci həddinin düsturu əsasında ardıcıllığın hədlərinin tapılması.**

Ədədi ardıcıllığın cəmi, cəm ardıcıllıqlarının cəbri xassələri. Sonsuz kiçik və sonsuz böyük ardıcıllıqlar. Ardıcıllığın növləri: monoton, artan, azalan, stasionar. Artan (azalan), yuxarıdan (aşağıdan) məhdud ardıcıllığın cəmi haqqında teorem. Neper ədədi. Sonsuz azalan həndəsi silsilənin cəmi (cəmin hesablanması düsturu).

1. **İnteqral.**

Funksiyanın ilkin və qeyri-müəyyən inteqralı. Əsas elementar funksiyaların qeyri-müəyyən inteqralları. Rimanın müəyyən inteqralı. Onun həndəsi məzmunu.

Nyuton-Leybnits düsturu. Əyrixətli trapesiyanın sahəsinin müəyyən inteqraldan istifadə etməklə hesablanması.

Törəmə və inteqralın fiziki məzmunu (məsələn, sürət, gedilmiş yol, güc, iş).

1. **Fırlanan cisimlər.**

Silindr. Onun elementləri. Silindrin ox kəsiyi.

Konus, onun elementləri. Konusun xətti kəsiyi. Kəsik konus.

Kürə, sfera. Onların elementləri. Kürənin müstəvi ilə kəsişməsi. Sferanın kürəyə toxunanı. Düz xəttin ətrafında çoxbucaqlının fırlanması nəticəsində alınan fiqurlar;

1. **Cismin həcmi və səthinin sahəsi.**

Fəza cisminin həcmi və onun xassələri, kubun, paralelepipedin, prizmanın yan və tam səthinin sahəsinin və həcminin hesablanması. Piramidanın, silindrin, konusun, kəsik piramidanın və kəsik konusun yan və tam səthinin sahəsinin və həcminin hesablanması.

Kürənin səthinin sahəsi və həcminin hesablanması düsturları;

1. **Silindrin və konusun hissələri və kəsikləri.**

Bu cisimlərin onların hissələri vasitəsi ilə bərpa edilməsi, bu cisimlərin kəsiklərinin qurulması;

1. **Fəzada həndəsi çevirmələr.**

Xətti və mərkəzi simmetriyalar. Müstəviyə nəzərən simmetriklik. Paralel köçürmə. Homotetiya. Düz xəttə nəzərən çevrilmə. Eyniliyin çevirməsi. həndəsi çevirmələri (xətti və mərkəzi simmetriya, müstəviyə nəzərən simmetriya, paralel köçürmə, homotetiya). Koordinatlarda təsviri. Kubun, paralelepipedin, düz prizmanın, düz piramidanın, konusun, sferanın və kürənin simmetriyaları;

1. **Müstəvidə analitik həndəsənin elementləri.**

Düz xətt cütünün bərabərliyi, iki düz xətt arasındakı bucaq. Düz xəttin paralellik və kəsişmə şərtləri. Nöqtədən düz xəttə qədər olan məsafə.

Ellips, hiperbola və parabola. Onların kanonik bərabərlikləri. Fokuslar, yarım oxlar, eksentrisitet, direktrisa;

1. **Göstəricilərin toplanması vasitələri:**

Sorğu vərəqəsinin/anketin tərtib edilməsi və respondentlərin sorğu edilməsi (nümayəndələr qrupunu seçmədən).

1. **Göstəricilərin təsnifatlaşdırılması və təşkil edilməsi:**

Kəmiyyət göstəricilərinin sonlu kəmiyyət intervalı sinifləri üzrə qruplaşdırılması.

1. **Göstəricilərin qaydalı vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri:**

Tipik və seçilmiş (məsələn, ekstremal, nadir) göstəriciləri

Tezliyin paylaşdırılması

Toplanmış tezlik, toplanmış nisbi tezlik

Göstəricilərin mövqe xarakteristikası –ranq.

1. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təqdimat vasitələri:**

Siyahı, cədvəl, piktoqram.

Diaqramın müxtəlif növləri (yarpaqvarı saplağabənzər diaqramlar, histoqram, tezlik poliqonu, ogiva, toplanılmış nisbi tezlik diaqramı).

1. **Qruplaşdırılmamış və keyfiyyət göstəriciləri üçün yekun ədədi xarakteristikalar:**

göstəricilərin pərakəndəlik ölçüləri (standart əyilmə).

1. **Ehtimal:**

Hadisələr üzərində əməliyyatlar (hadisələrin birləşdirilməsi, ayrılması);

Cəm ehtimalında və kombinator analizdən istifadə etməklə müstəqil hadisələrin ehtimalının hesablanması;

Kəsik və müstəvi fiquru üzərində həndəsi ehtimal.

**XII sinif**

**Riyaziyyat**

**(gücləndirilmiş)**

**Standart**

**İlin sonunda istiqamətlər üzrə nail olunası nəticələr:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ədədlər və əməllər** | **Qanunauyğunluqlar və cəbr** | **Həndəsə və fəzanın dərki** | **Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika** |
| **Riy.güc.XII.1.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.  **Riy.güc.XII.2.** Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər**.**  **Riy.güc.XII.3.** Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər. | **Riy.güc.XII.4.** Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini tədqiq edə və müəyyənləşdirə bilər və bu xassələri kontekstə nəzərən interpretasiya edə bilər.  **Riy.güc.XII.5.** Şagird modelləşdirmək və problemi həll etmək üçün diskretiv riyaziyyatın metodlarından istifadə edə bilər. | **Riy.güc.XII.6.** Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini tapa/  qiymətləndirə və  praktiki problemlərin həlli zamanı istifadə edə bilər.  **Riy.güc.XII.7.** Şagird qeyri-evklid həndəsənin bəzi faktlarını tədqiq və istifadə edə bilər. | **Riy.güc. XII. 8.** Şagird göstəriciləri məsələni həll etmək üçün əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə  bilər.  **Riy.güc.XII.9.** Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə  bilər.  **Riy.güc.XII.10.** Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.  **Riy.güc.XII.11.**  Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər. |

İlin sonunda nail olunası nəticələr və onların indikatorları

**İstiqamət: ədədlər və əməllər**

**Riy.güc.1. Şagird müxtəlif ədədi çoxluqları, ədədlərin ifadəsinin müxtəlif formaları və ədədlər üzərində əməllərin bir-biri ilə əlaqələndirə bilər.**

Nəticə göz önündədir:

* Ədədi çoxluqların genişlənməsi prinsipləri barədə fikir ifadə edir ***( natural ədədlər çoxluğu tam ədədlər çoxluğu rasional ədədlər çoxluğu həqiqi ədədlər çoxluğu kompleks ədədlər çoxluğu );***
* Kompleks ədədlərin təsvirinin müxtəlif formalarını bir-biri ilə əlaqələndirir və istifadə edir;
* Müxtəlif formada verilmiş kompleks ədədlər üzərində əməlləri yerinə yetirir və ifadə formasına əsasən interpretasiyasını həyata keçirir (məsələn, qüvvətə yüksəltmənin həndəsi interpretasiyası, birləşmənin həndəsi interpretasiyası ).

**Riy.güc.XII.2. Şagird praktiki işdən irəli gələn problemləri həll edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Kəmiyyətin dəyişmə sürətini göstərmək üçün uyğun vahidlər seçir və müəyyənləşdirir;
* Üstlü və loqarifmik funksiyaların xassələrindən praktiki işdən və ya elmin müxtəlif sahələrindən irəli gələn hesablamalarla əlaqədar məsələlərin həlli zamanı istifadə edir (məsələn, zəncirvari göstərilmiş faiz hissəsi, biologiya və fizikada entropiya, informasiyanın həcmi, radioaktiv parçalanma və tarixləndirmə metodları);
* Loqarifmik miqyası düz xətdən seçir; üstlü funksiyanın qiymətlərinin koordinatlar sistemində göstərmək üçün loqarifmik miqyasdan istifadə edir;
* Verilmiş alqoritmlə (məsələn, RSA) verilənləri şifrləmə-oxumanı həyata keçirir; informasiya və ədədi nəzəriyyənin müasir dövrdə praktiki tərəfi, onların rolu barədə mülahizə yürüdür. (Məsələn, informasiyanın müdafiəsi; informasiyanın dəyəri və şifri açarkən lazımi hesablamaların xərcləri; “ Açıq tipli açarla” şifrə sisteminin sosial aspektləri –onun təhlükəsizliyinin müdafiəsi mexanizmləri –“ Fəaliyyətdə şəffaflıq prinsipi ” ).

**Riy.güc.XII.3. Şagird mülahizə-əsaslandırmanın müxtəlif üsulundan istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Ədədlər nümunəsinin qaydalar və kəmiyyət mülahizə nümunələri haqqında və bir və ya bir neçə şərtin, məhdudiyyətin və yaxud mümkünlüyün zəiflədilməsi-aradan götürülməsi ilə onun nəticəsinin analizini həyata keçirir;
* Ədədlərin xassələri və ya ədədi qanunauyğunluqlar haqqında ümumiləşmə, analogiya ilə əldə edilmiş nəticələri və ya qaydaları (o cümlədən, riyazi induksiyadan istifadə etməklə) əsaslandırır;
* Kəmiyyət mülahizəsi nümunəsi üzərində mülahizə və nəticə hissəsinin tənqidi analizini həyata keçirir.

**İstiqamət: Qanunauyğunluqlar və cəbr**

**Riy.güc.XII.4. Şagird funksiya/funksiyalar ailəsinin xassələrini tədqiq edə və müəyyənləşdirə bilər və bu xassələri kontekstə nəzərən interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Öyrəndiyi funksiyalar ailəsinin aşağıdakı xassələrini təsvir və müqayisə edir: təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu, köklərin və ekstremumun nöqtələrinin mümkün miqdarı, ədədi çoxluğun və artım/azalmanın aralıqları, dövrilik, asimptotik davranış, qrafikin həndəsi xassələri; kontekstə nəzərən bu xassələri interpretasiya edir;
* Uyğun qrafiki, cəbri metodlardan və texnologiyalardan funksiyanın xassələrini (təyin oblastı və qiymətlər çoxluğu, köklərin və ekstremumun nöqtələrinin mümkün miqdarı, ədədi çoxluğun və artım/azalmanın aralıqları, cütlük-təkliyi, dövrilik, asimptotik davranış, qrafikin həndəsi xassələri) müəyyən etmək üçün istifadə edir. Kontekstə nəzərən bu xassələri interpretasiya edir;
* Funksiyanın parametrlərinin dəyişilməsinin funksiyanın xassələrinə nə kimi təsir göstərdiyini təsvir edir; kontekstə nəzərən bu hadisəni interpretasiya edir;
* Modelləşdirmə və problemin həlli zamanı öyrənilmiş funksiyalar və onların xassələrindən istifadə edir;
* Funksiyanın kökü anlayışını kompleks ədədlər çoxluğunda tətbiq edirsə.

**Riy.güc.XII.5. Şagird modelləşdirmək və problemi həll etmək üçün diskretiv riyaziyyatın metodlarından istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Modelləşdirmə, qaydanın əsaslandırılması, düsturların alınması, kombinator məsələlərin həlli zamanı iterasiya, rekursiya və riyazi induksiyadan istifadə edir;
* Modelləşdirmə və məsələnin həlli zamanı qrafalardan, ağacvarı diaqramlardan və onların xassələrindən istifadə edir;
* Diskretiv optimallaşmanın bəzi problemlərini həll edərkən alqoritmlərdən və yaxud texnologiyalardan istifadə edir.

**İstiqamət: həndəsə və fəzanın dərki**

**Riy.güc.XII.6. Şagird fiqurun və onun elementlərinin ölçülərini tapa/**

**qiymətləndirə və praktiki problemlərin həlli zamanı istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Optimallaşmanın bəzi problemlərinin həlli üçün fəza fiqurunun ölçüləri arasında funksiya asılılığından istifadə edir (o cümlədən real vəziyyətdə müvafiq məsələlərdə; məsələn, silindrik formalı açıq konserv qutusunun hazırlanmasına **x** santimetr kvadrat material xərclənir. Onun xətti ölçüləri necə olmalıdır ki, onun həcmi ən böyük olsun?);
* Həndəsi qaydaları isbat etmək və ölçüləri müəyyənləşdirmək üçün vektorlardan istifadə edir;
* Həndəsi ehtimalı müəyyənləşdirmək üçün fiqurun ölçüləri və onlar arasında əlaqədən istifadə edir.

**Riy.güc.XII.7. Şagird qeyri-evklid həndəsənin bəzi faktlarını tədqiq və istifadə edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Hər hansı bir qeyri-evklid həndəsədə Evklid həndəsəsinin hansı mühakimələrinin şərti ödədiyi, hansının ödəmədiyi barədə mülahizə yürüdür (məsələn, məlumdur ki, bir düz xətdə yerləşən üç nöqtədən ikisi üçünün arasında yerləşir. Fəza həndəsəsi halında bu qaydanın doğru olub olmadığını yoxlayır?);
* Hər hansı bir qeyri-evklid həndəsədə hər hansı bir sadə mühakiməni əsaslandırır (məsələn, Lobaçevskinin həndəsəsində üçbucağın orta xətti onun oturacaqlarının yarısından azdır);
* Hər hansı bir qeyri-evklid həndəsədə obyektlərin ölçülərini və ya obyektlər arasında məsafəni tapır (o cümlədən real vəziyyətlə bağlı məsələlərdə; məsələn, fəza həndəsəsində iki nöqtə arasındakı məsafə).

**İstiqamət: Göstəricilərin təhlili, ehtimal və statistika**

**Riy.güc.XII. 8. Şagird göstəriciləri məsələni həll etmək üçün əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Seçməni və populyasiyanı fərqləndirirsə;
* Populyasiya üçün nümayəndələr qrupunu tanıyır.
* Verilmiş seçim zamanı seçmə əsasında populyasiya haqqında verilmiş qərarın etibarlığına təsir göstərən amilləri sadalayır (məsələn, ölçmənin dəqiqliyi, seçmənin nümayəndəliliyi ).

**Riy.güc.XII. 9. Şagird məsələni həll etmək üçün göstəriciləri əlverişli formada təqdim edə və interpretasiya edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Göstəricilərin təqdiminin uyğun qrafiki formalarını seçir, öz seçimini əsaslandırır, cədvəl/diaqramlar qurur və sadələşdirir;
* Cütləşdirilmiş göstəricilər üçün pərakəndəlik diaqramını yaradır, keyfiyyətcə onun formasını təsvir edir (hansısa xəttin məsələn, düz xəttin, parabolanın, sahədə konsentrasiyası), ən yaxşı uyğunluq xəttini qurur;
* Tezliyin paylaşdırılmasını həyata keçirir, onu qrafiki formada təqdim edir və onun formasını təsvir edir (məsələn, *simmetrik/asimmetrik, maksimum/minimum nöqtələr*).

**Riy.güc.XII.10. Şagird təsadüfiliyi ehtimal modeli vasitəsi ilə təsvir edə bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Müstəqil və asılı hadisələri fərqləndirir, misallar gətirir və hadisələrin şərti ehtimallarını sadalayır;
* Cəmi və hasillərin düsturlarından istifadə etməklə mürəkkəb hadisələrin ehtimallığını hesablayır;
* Çox dəfəli qayıdışla eksperiment keçirir və bu eksperiment vasitəsi ilə qutunun tərkibini tərtib edir – fərqli topların miqdar nisbətlərini qiymətləndirir;
* Seçim statistikalarının (median, orta qiymət, orta kvadrat əyilmə) müxtəlifliyinin tədqiqi və seçimin paylaşdırılmasını qurmaq üçün simulyasiyalardan istifadə edir.

**Riy.güc.XII.11. Şagird kəmiyyətləri analiz edə və nəticələrə nail ola bilər.**

Nəticə göz önündədir, əgər şagird:

* Verilmiş seçim üçün məsələni həll etməkdə əlverişli olan ədədi xarakteristikalar seçir və öz seçimini əsaslandırır, seçilmiş xarakteristikaları qərar qəbul edərkən sayır və nəzərə alır;
* Ən yaxşı uyğunluq xətti vasitəsi ilə göstəricilərin *interpretasiya/ekstrapolyasiyasını* həyata keçirir;
* Seçim və sorğu nümunəsində yerdəyişməni tapa bilir, seçmə metodunun və seçmənin həcmi qərarların etibarlılığına necə təsir etməsi barədə düşünür;
* Korrelyasiyanın əmsalını sayır və cütləşdirilmiş göstəricilər arasında xətti əlaqə haqqında düşünür.

**Proqramın məzmunu**

1. **Kompleks ədədlər.**

Kompleks ədədlərin yazılmasının cəbri və triqonometrik formaları. Kompleks ədədlərin həndəsi interpretasiyası. Kompleks ədədlərin modulu, arqumenti. Kompleks ədədin toxunulmaz ədədi.

Kompleks ədədlər üzərində cəbri əməllər və onların həndəsi interpretasiyası.

Kvadrat üçhədlinin kompleks kökləri, cəbrin əsas teoremləri.

**n** qüvvətli çoxhədli üçün Viyet teoremi, kompleks ədədin natural qüvvəti (Muavr düsturu). Kompleks ədəddən **n** qüvvətinin kök.

1. **Qrafiklər.**

Qrafiklər teoremi haqqında əsas anlayışlar: təpə nöqtə, til, qövs, ilmə, sərhədlənən təpə nöqtələr və tillər, tillə təpə nöqtənin insidentliyi, marşrut, sikl, səmtləşmiş və səmtləşməmiş qrafiklər, ağac, təpə nöqtəsinin indeksi, marşrutun uzunluğu. Qrafiklərin verilməsi üsulları: insidentliyin və hüdudlanmanın cədvəlləri ilə, siyahı ilə.

Qrafiklərin izomorfemliyi. Qrafikin Eyler xarakteristikası.

Unikursal qrafa, unikursalın bir-birinə bağlanmış vacib və kifayət əlamətləri.

1. **Fəzada analitik həndəsənin elementləri.**

Dekart koordinatında iki nöqtə arasında məsafənin təsviri. Verilmiş nisbətə əsasən hissənin bölünməsi.

Fəzada xətlərin bərabərləşdirilməsi. İki nöqtədən keçən düz xətt tənliyi.

Fəzada müstəvinin xüsusi növünün tənliyi. İki müstəvi arasındakı bucaq. İki müstəvinin paralellik və kəsişmə şərtləri. Düz xətlə müstəvinin paralellik və kəsişmə şərtləri. Nöqtədən müstəviyədək olan məsafə.

1. **Qeyri-evklid həndəsə haqqında elementar təsəvvürlər.**

Elipsvari həndəsənin Riman-Klayn modeli (fəzada həndəsə).

Hiperbolik (Lobaçevski) həndəsənin Puankare modeli (psevdosferada və ya çevrədə), parabola (evklidik), ellipsvarı (fəzada həndəsə) və hiperbolik.

1. **Göstəricilərin toplanması vasitələri**:

Seçmə metodu, seçmək və müxtəlif cərgə.

Seçmənin ədədi xarakteristikaları (mediana, orta qiymət, orta kvadrat əyilmə).

1. **Göstəricilərin düzləndirilmiş vahidlərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri**: Cütləşdirilmiş göstəricilər. Korrelyasiya.
2. **Kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təqdimi üsulları.**

Rəqəmlərin kəsişmə cədvəli.

Pərakəndəlik diaqramı, uyğunluq xətti.

1. **Ehtimal:**

Şərti ehtimal, hadisənin müstəqilliyi; ehtimalın cəm və hasil düsturları; böyük ədədlər qanunu (tanışlıq qaydası ilə).