

UOT 372.83

M.V.Abdullayeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
azeriteacher@yahoo.com

RIYAZIYYATIN TƏDRİSİNDƏ PROBLEM HƏLL ETMƏ BACARIQLARININ İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ

<https://doi.org/10.30546/2520-2049.72.4.2024.206>

Açar sözlər: riyaziyyat, problem həll etmə, analitik düşüncə, yaradıcı düşüncə
Məqalədə riyaziyyatın tədrisində problem həll etmə bacarıqlarının inkişafı yollarından və bu bacarıqların qiymətləndirilməsindən bəhs edir.

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının inkişafı şagirdlərin analitik və yaradıcı düşüncə qabiliyyətlərini gücləndirir. Bu, həm də onların gündəlik həyatda qarşılaşdıqları problemləri daha effektiv həll etmələrinə imkan yaradır. Problem həll etmə yalnız riyazi biliklərin tətbiqi deyil, həm də düşüncə və analiz etmə bacarıqlarının inkişafını təmin edən kompleks bir prosesdir.

Problem həll etmə bacarıqlarının qiymətləndirilməsi şagirdlərin analitik və yaradıcı düşüncə qabiliyyətlərini müəyyən etməklə yanaşı onların özünə inamını artırır. Qiymətləndirmə meyarlarının düzgün müəyyən edilməsi və şagirdlərin problem həll etmə bacarıqlarının sistematik təhlili təhsil prosesinin keyfiyyətini artırır.

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının inkişafı yalnız riyaziyyat fənninin öyrənilməsi üçün deyil, həm də şagirdlərin gələcəkdəki uğurları üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

М.В.Абдуллаева

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Ключевые слова: математика, решение проблем, аналитическое мышление, творческое мышление

В статье рассматриваются способы развития навыков решения задач в процессе преподавания математики и оценки этих навыков.

Развитие навыков решения математических задач укрепляет аналитические и творческие способности мышления учащихся. Это также позволяет им более эффективно решать проблемы, с которыми они сталкиваются в повседневной жизни. Решение задач – сложный процесс, который предполагает не только применение математических знаний, но и развитие мышления и аналитических навыков.

Оценка навыков решения проблем не только выявляет аналитические и творческие способности учащихся, но и повышает их уверенность в себе. Правильное определение критериев оценки и систематический анализ навыков решения проблем у учащихся повышают качество образовательного процесса.

Развитие навыков решения математических задач имеет решающее значение не только для изучения математики, но и для будущей успеваемости учащихся.

M.V.Abdullayeva

THE DEVELOPMENT OF PROBLEM-SOLVING SKILLS IN MATHEMATICS TEACHING

Keywords: *mathematics, problem solving, analytical thinking, creative thinking*

In the article discusses the ways of development problem-solving skills in mathematics education and the assessment of these skills.

The development of problem-solving skills in mathematics strengthens students' analytical and creative thinking abilities. This also allows them to solve problems they encounter in everyday life more effectively. Problem-solving is not only the application of mathematical knowledge, but also a complex process that ensures the development of thinking and analysis skills.

The assessment of problem-solving skills not only determines the analytical and creative thinking abilities of students, but also increases their self-confidence. Correctly defining assessment criteria and systematically analyzing students' problem-solving skills increases the quality of the educational process.

The development of problem-solving skills in mathematics is of great importance not only for the study of mathematics, but also for the future success of students.

Giriş

Riyaziyyat fənni yalnız nəzəri biliklərin öyrənilməsi deyil, eyni zamanda düşünmə və analiz bacarıqlarının inkişaf etdirilməsini təmin edən əhəmiyyətli bir sahədir. Bu kontekstdə problem həll etmə bacarıqları xüsusi yer tutur. Şagirdlərin riyazi problemləri dərin düşünmə və məntiqi yanaşma ilə həll etmə bacarığı onların ümumi intellektual inkişafına birbaşa təsir edir. Riyaziyyat dərslərində problem həll etmə bacarığı eyni zamanda, real həyatda qarşıya çıxan çətinliklərin həlli üçün də önəmli bir təcrübə qazandırır. Məqalədə, riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinin əhəmiyyəti və bu istiqamətdə istifadə edilən effektiv metodlar araşdırılacaq. Məqsədimiz, bu bacarıqların təhsildə rolu və şagirdlərə göstərdiyi təsiri təhlil etməkdir.

Riyaziyyatda problem həll etmə anlayışı

Problem həll etmə riyaziyyat tədrisinin əsas komponentlərindən biridir və şagirdlərin riyazi düşünmə, analiz və kreativ yanaşma qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək üçün mühüm vasitədir. Riyaziyyat fənni təkcə mövcud qaydaların öyrədilməsi və riyazi prosedurların təkrar edilməsi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda şagirdlərin real həyatda qarşılaşacaqları problemlərə yaradıcı yanaşmalarını təmin edir. Bu, onların məntiqi düşünmə və problem həll etmə bacarıqlarını formalaşdırmaq üçün geniş imkanlar açır. Con Dyu problem həll etməni təlimin əsas məqsədi kimi xarakterizə edir və qeyd edir ki, şagirdlər yalnız problem həll edərkən həqiqi bilik və anlayış əldə edə bilirlər. Problem həll etmə, eyni zamanda, Bloom taksonomiyasının ən yüksək səviyyəsi kimi qiymətləndirilir, çünki o, şagirdlərin bilikləri sadəcə əzbərləmək əvəzinə, onları tətbiq edərək problemləri həll etməyi öyrənmələrini təmin edir [7].

Son illərdə dünya təhsil sistemlərində problem həll etmə bacarıqlarının ön plana çıxması və tədris proqramlarının bu istiqamətdə yenilənməsi müşahidə edilir. Müasir təhsil sistemləri yalnız nəzəri biliklərin deyil, həm də şagirdlərin müstəqil şəkildə düşünmə və problemləri həll etmə bacarıqlarının inkişafını əsas məqsəd kimi müəyyən edir [10]. PISA və TIMSS kimi beynəlxalq təhsil qiymətləndirmə sistemləri riyazi biliklərlə yanaşı, problem həll etmə qabiliyyətlərini də ölçür və bu istiqamətdə təhsil siyasətlərinin inkişaf etdirilməsini tövsiyə edir. Məsələn, OECD tərəfindən hazırlanmış PISA (Programme for International Student Assessment) testlərində şagirdlərin riyazi savadlılığı yalnız riyazi terminləri bilməklə məhdudlaşmır, həm də bu bilikləri real dünya problemlərinə tətbiq etmək bacarığı ilə qiymətləndirilir [10]. Bu yanaşma müasir dövrdə əmək bazarında tələb olunan bacarıqların formalaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının inkişafı yolları

Müəllimlərin tətbiq etdiyi metodlar: Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi üçün müəllimlər tərəfindən istifadə olunan metodlar tədrisin uğurlu aparılması üçün əhəmiyyətli rol oynayır. Bu metodlar, problem əsaslı öyrənmə (Problem-Based Learning - PBL), sorğu-əsaslı tədris və şagird yönümlü yanaşmalar kimi strategiyalarla fərqlənir. Problem əsaslı öyrənmə şagirdlərə real problemlər üzərində düşünərək, müstəqil şəkildə həll yolları tapmağı öyrətməyi hədəfləyir. Bu yanaşma şagirdlərin həm tənqidi düşünmə qabiliyyətlərini inkişaf etdirir, həm də onlara qarşılaşacaqları problemlərə çoxsaylı yanaşma üsulları ilə həll etməyi öyrədir [2].

Digər tərəfdən, sorğu-əsaslı tədris metodları şagirdlərə suallar verərək onların düşüncə qabiliyyətlərini inkişaf etdirir və problem həll etmə bacarıqlarını genişləndirir. Müəllimlər tərəfindən təşkil olunan müzakirələr və sinifdaxili layihələr, şagirdlərin riyazi məsələləri daha dərinlən başa düşmələrini təmin edir. Sorğu əsaslı öyrənmədə müəllimlər suallar verərək şagirdləri daha dərinlən

düşünməyə və nəticə çıxarmağa yönləndirir [8]. Belə metodlar riyazi problemləri həll etməyin yalnız standart cavabları deyil, fərqli yanaşmalar tələb etdiyini vurğulayır.

Müasir texnologiyaların və proqramların rolu: Problemlərin həlli bacarıqlarının formalaşmasında müasir texnologiyalar, xüsusən də kompüter proqramları mühüm rol oynayır. Riyaziyyatın tədrisində istifadə olunan Qrafik proqramı kimi texnologiyalar şagirdlərə müxtəlif tənlilikləri qrafik şəkildə həll etməyə imkan verir. Belə proqramlar sayəsində şagirdlər tənliliklərin vizual təsvirini görür və onların xassələrini daha asan başa düşürlər [1]. Qrafik proqramı vasitəsilə şagirdlər qrafikin müxtəlif parametrlərini dəyişərək nəticələri daha dəqiq təhlil etməyi öyrənir və praktiki problem həll etmə bacarıqlarını inkişaf etdirirlər. Belə proqramlar riyaziyyatda riyazi təfəkkürü gücləndirməklə yanaşı, şagirdlərin analitik düşünmə bacarıqlarını da artırır.

Dünyada PISA və TIMSS kimi beynəlxalq qiymətləndirmə sistemlərində də texnologiyadan istifadənin əhəmiyyəti vurğulanır. Texnologiyalar şagirdlərin müstəqil şəkildə öyrənmə qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək və müasir riyazi problemləri həll etmək üçün onlara güclü vasitələr təqdim edir [10].

Motivasiya və düşüncə bacarıqlarının inkişafı: Şagirdlərin problem həll etmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün motivasiya əhəmiyyətli rol oynayır. Şagirdlərin öyrənməyə olan marağını artırmaq üçün müəllimlər müxtəlif strategiyalardan istifadə etməlidirlər. Bu strategiyalar arasında şagirdləri real dünya problemləri ilə qarşılaşdırmaq, onları müzakirə etmək və sinif daxilində yarışlar və layihələr təşkil etmək çox önəmlidir. Edward Deci və Richard Ryanın özünü-təyin nəzəriyyəsi (Self-Determination Theory) motivasiyanın daxili və xarici faktorlarla əlaqəli olduğunu vurğulayır. Şagirdlərə sərbəst qərar vermək imkanı verildikdə və öyrənmə prosesinə nəzarət etdikdə, onlar daha güclü motivasiya hiss edir və nəticədə problem həll etmə bacarıqları inkişaf edir [5].

Motivasiya ilə yanaşı, düşüncə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Problem həll etmə prosesində şagirdlərə fərqli düşüncə strategiyaları tətbiq etmək onlara tənqidi düşünmə, yaradıcılıq və qərar vermə bacarıqlarını öyrətməklə mümkündür. Bu yanaşmalar şagirdlərin yalnız riyaziyyat sahəsində deyil, həm də gündəlik həyatlarında qarşılaşacaqları problemləri həll etmək qabiliyyətlərini də artırır.

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının qiymətləndirilməsi

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının qiymətləndirilməsi şagirdlərin yalnız nəticəyə deyil, həm də həll prosesinə diqqət yetirərək necə düşündüklərini və hansı strategiyalardan istifadə etdiklərini təhlil etməyi tələb edir. Qiymətləndirmə meyarları bir neçə əsas aspekti əhatə etməlidir:

Problemi anlama: Şagirdin problemi düzgün başa düşməsi və problemin verilmiş məlumatlarını necə analiz etdiyi qiymətləndirilir. Problemin təhlil edilməsi və şərhlərin düzgünlüyü bu mərhələdə nəzərə alınır [13].

Strategiya seçimi və tətbiqi: Şagirdin problemi həll etmək üçün seçdiyi strategiya çox əhəmiyyətlidir. Bu mərhələdə müxtəlif yanaşmalar və metodlar istifadə edilə bilər. Müxtəlif həll yollarını araşdırmaq və seçilən strategiyayı düzgün tətbiq etmək bacarıqları qiymətləndirilir [14].

Dəqiqlik və nəticəyə nail olmaq: Nəticənin düzgünlüyü həll prosesində aparılan hesablamaların dəqiqliyi və nəticəyə çatmaq üçün istifadə olunan üsullar bu kateqoriya altında qiymətləndirilir. Şagirdlərin riyazi səhvləri və bu səhvləri necə düzəltmələri də vacibdir.

Tənqidi və reflektiv düşünmə: Şagirdin problemi həll edərkən öz yanaşmasını təhlil etməyi və müxtəlif alternativ həll yollarını düşünməyi bacarması, qiymətləndirmənin tərkib hissəsi olmalıdır. Burada reflektiv düşünmə qabiliyyəti, öz həll prosesini qiymətləndirmək və ehtiyac olduqda yeni yollar sınaq bacarığı əsas yer tutur [12].

Əlaqələndirmə və transfer bacarıqları: Şagirdlərin əldə etdiyi bilikləri fərqli kontekstlərdə necə tətbiq edə bildikləri, onların problem həll etmə bacarıqlarının əsas göstəricisidir. Bu, şagirdin öyrəndiklərini yeni və daha mürəkkəb problemlərə tətbiq etmə bacarığını nümayiş etdirir.

Şagirdlərin problem həll etmə bacarıqlarının təhlili

Şagirdlərin problem həll etmə bacarıqlarını təhlil etmək üçün müxtəlif yanaşmalardan istifadə etmək olar. Qiymətləndirmə prosesində həm formativ (davamlı) qiymətləndirmə, həm də summativ (son nəticə) qiymətləndirmə metodları tətbiq edilə bilər.

Formativ qiymətləndirmə şagirdlərin inkişaf prosesinə diqqət yetirərək onların hər addımında necə irəlilədiklərini təhlil edir. Müəllimlər bu üsulla şagirdlərin düşüncə proseslərini izləyir, onlara dərhal rəy və təkmilləşmələri üçün yönləndirici təkliflər verir [3]. Bu yanaşmada problem həll etmə prosesinin müxtəlif mərhələlərində şagirdlərin düşünmə və tətbiq bacarıqlarını müşahidə etmək vacibdir.

Summativ qiymətləndirmə isə şagirdlərin problem həll etmə qabiliyyətlərini yekun olaraq dəyərləndirir. Bu cür qiymətləndirmədə şagirdlərin müəyyən zaman ərzində əldə etdikləri bilik və bacarıqlar nəzərə alınaraq onlara yekun nəticələr əsasında qiymət verilir. Burada həm testlər, həm də açıq tipli suallar vasitəsilə şagirdlərin problem həll etmə bacarıqları yoxlanılır.

Problem həll etmənin təhlilində əsas olaraq şagirdlərin həll prosesini şifahi və ya yazılı formada izah etməsi çox vacibdir. Müəllimlər şagirdlərdən onların seçdikləri strategiyaları izah etmələrini və həll yollarını əsaslandırmaqlarını tələb edə

bilirlər. Bu üsul həm şagirdin özünü dəyərləndirməsini təşviq edir, həm də müəllimlərə şagirdin düşüncə prosesinə dair daha aydın təsəvvür yaradır [14].

Bundan əlavə, **problem həll etmə gündəlikləri** (problem-solving journals) şagirdlərə öz həll proseslərini reflektiv şəkildə yazmağa kömək edir. Bu yanaşma, şagirdlərin həll zamanı hansı çətinliklərlə qarşılaşdıklarını və necə həll etdiklərini yazmaları üçün bir vasitədir. Gündəliklərin müntəzəm olaraq aparılması, şagirdlərin zamanla öz həll etmə proseslərindəki inkişafı müşahidə etmələrini təmin edir və müəllimlərə onların düşüncə tərzini barədə daha dolğun məlumat verir.

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqlarının formalaşdırılması metodikası

Şagirdlərdə problem həll etmə bacarıqlarının formalaşdırılması metodikasını bir nümunə ilə izah edək.

Misal: $x^2 - 5x + 6 = 0$ kvadrat tənliyi həll edin.

Kvadrat tənliyin həllini aşağıdakı mərhələlərlə yazmaq məqsəduyğundur.

1. Problemi anlama

Əvvəlcə şagirdlərə tapşırığı başa düşmələri üçün vaxt verilir. Eyni zamanda müəllim suallarla şagirdlərə müraciət edir:

- Bu tənlik hansı növ tənlikdir?
- Bu tənlik ikinci dərəcəli (kvadrat) tənlikdir, çünki dəyişənin dərəcəsi ikidir.

2. Strategiyanın seçilməsi (Plan qurma)

- Kvadrat tənliyin hansı həll üsulları vardır?
- Kvadrat tənlikləri həll etməyin bir neçə üsulu var. Verilmiş tənlik üçün aşağıdakı üsullardan biri seçilə bilər:

- ✓ Kvadrat tənliklərin vuruqlara ayırma üsulu ilə həlli
 - ✓ Tam kvadrat ayırmaqla kvadrat tənliklərin həlli
 - ✓ Kvadrat tənliyin qrafik üsulla həlli
 - ✓ Kvadrat tənliyin kökləri düsturunu tətbiq etməklə
- Verilmiş kvadrat tənliyi vuruqlara ayırma üsulu ilə həll edək.

3. Həll etmə

Mərhələ 1: $x^2 - 5x + 6 = 0$ tənliyini vuruqlara ayırmaq. Tənlikdə $b = -5$, $c = 6$. Verilmiş tənliyin sol tərəfini vuruqlara ayırmaq üçün elə iki ədəd tapmaq lazımdır ki, onların hasili 6, cəmi -5 olsun. -5 və 6 tam ədədlər olduğundan axtarılan ədədlər də tam ədədlər olmalıdır və onları 6-nın bölənləri arasında axtarmaq lazımdır. Bu ədədlər -2 və -3 olacaq, çünki: $(-2) \cdot (-3) = 6$ və $(-2) + (-3) = -5$. Deməli, tənliyi aşağıdakı kimi vuruqların hasili şəklində yazmaq olar:

$$(x-2)(x-3)=0$$

Mərhələ 2: Hər iki vuruğu sıfıra bərabər edirik:

$$x-2=0, \quad x-3=0$$

Buradan iki həll tapılır: $x=2, \quad x=3$

4. Nəticəni (cavabı) yoxlama

Tənliyin həllərini ilkin tənlikdə yoxlayırıq:

$$x=2 \text{ olduqda } 2^2 - 5 \cdot 2 + 6 = 0 \Rightarrow 10 - 10 = 0 \Rightarrow 0 = 0$$

$$x=3 \text{ olduqda } 3^2 - 5 \cdot 3 + 6 = 0 \Rightarrow 15 - 15 = 0 \Rightarrow 0 = 0$$

Hər iki həll doğrudur.

5. Refleksiya və Təhlil

Riyaziyyat dərslərində problem həll etmə tapşırığının sonunda refleksiya və təhlilin aparılması şagirdlərin həm öz həll prosesini, həm də nəticələri nəzərdən keçirməsinə imkan verir. Bu mərhələ zamanı şagirdlər aşağıdakı sualları cavablandırmağa təşviq edilməlidirlər:

Problemin həllinə yanaşma: Tapşırığın həlli prosesində hansı strategiyalardan istifadə etdin? Məntiqi və düzgün yanaşmanı necə seçdin?

Xətalərin araşdırılması: Həll prosesində hər hansı səhv etdinsə, bu xətaləri necə tapdın və düzəldtin? Səhvlərini araşdıraraq onlardan nə öyrəndin?

Alternativ yanaşmalar: Problemi həll etmək üçün başqa yollar varmı? Eyni nəticəyə fərqli üsullarla necə nail ola bilərdin?

Metodun tətbiqi: Həll zamanı istifadə etdiyin metodları və yanaşmaları başqa növ məsələlərə də tətbiq etmək mümkündürmü? Bu metodu real həyatda hansı sahələrdə tətbiq edə bilərdin?

Bu sualların cavablandırılması şagirdlərin öz fəaliyyətini və nəticələrini dərindən təhlil etməsinə kömək edir, həmçinin onların riyazi bacarıqlarını inkişaf etdirir. Şagirdlərin öz həll yollarını izah etməsi və refleksiyası onların problem həll etmə bacarıqlarını daha da möhkəmləndirir.

6. Nəticələrin Qiymətləndirilməsi

Nəticələrin qiymətləndirilməsi mərhələsi şagirdlərin işlərinin obyektiv və aydın meyarlara əsasən dəyərləndirilməsini təmin edir. Bu mərhələdə aşağıdakı meyarlar üzrə qiymətləndirmə aparmaq məqsəduyğundur:

Dəqiqlik və doğruluq: Şagirdin tapşırığı əsasən düzgün həll edib-etmədiyi yoxlanılır. Cavab və tətbiq etdiyi metodun düzgünlüyü qiymətləndirilir.

Məntiqi həll addımları: Şagirdin həll zamanı istifadə etdiyi mərhələlər məntiqə uyğun və düzgün olub-olmadığı dəyərləndirilir. Addımların ardıcılığı və anlaşılan olması da nəzərə alınmalıdır.

Həllin şərh: Şagirdin öz həll prosesini və əldə etdiyi nəticələri nə dərəcədə aydın izah etməsi vacibdir. Düşüncə tərz, şərhlər və əsaslandırmaqlar qiymətləndirilir.

Tətbiq bacarıqları: Şagirdin öyrəndiyi metodları digər məsələlərə və həyati situasiyalara necə tətbiq edə biləcəyi də qiymətləndirilir. Bu, onun problemlərə yanaşma bacarığını əks etdirir.

Nəticələrin qiymətləndirilməsi şagirdlərə həm onların güclü tərəflərini, həm də təkmilləşdirməli olduqları sahələri göstərir, bu isə gələcək tədris prosesində onların inkişafına müsbət təsir edir.

Nəticə

Riyaziyyatda problem həll etmə bacarıqları yalnız riyaziyyat fənninin öyrənilməsi üçün deyil, həm də şagirdlərin ümumi düşünmə və analitik bacarıqlarının inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Problemlərin sistematik həlli prosesi şagirdlərin gündəlik həyatda qarşılaşdıqları çətinliklərə daha yaxşı yanaşmalarını təmin edir, onları müstəqil düşünməyə və yaradıcı yanaşmalara təşviq edir. Bu, təhsilin məqsədinə - şagirdlərin tənqidi düşüncə, problem həll etmə və analitik düşünmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək məqsədini yerinə yetirməyə kömək edir.

ƏDƏBİYYAT

1. *Abdullayeva M.*, (2020). Riyaziyyatın tədrisi metodikası-1. Bakı, Elm və təhsil.
2. *Barrows, H.S.* (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3-12. <http://dx.doi.org/10.1002/tl.37219966804>
3. *Black, P., & Wiliam, D.* (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
4. *Dewey, J.* (1910). *How we think*. D. C. Heath & Co Publishers.
5. *Deci, E.L., & Ryan, R.M.* (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
6. *Qəhrəmanova N., Kərimov M., Hüseynov İ.* (2019). Ümumtəhsil məktəblərin 8-ci sinifləri üçün Riyaziyyat dərsləri. Bakı, "Radius", s.47-55.
7. *Krathwohl, D.R.* (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
8. *Hmelo-Silver, C.E.* (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
9. *Hiebert, J., & Grouws, D.A.* (2007). The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 371-404). Charlotte, NC: Information Age.
10. OECD. (2018). PISA 2018 Results: What students know and can do.
11. *Mayer, R.E.* (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction. *American Psychologist*.
12. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

13. *Polya, G.* (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method.* Princeton University Press.
14. *Schoenfeld, A.H.* (1992). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). Macmillan.

Redaksiyaya daxil olub 11.07.2024