

Fənlərarası əlaqələrin şagirdlərin riyazi təfəkkürünün inkişafında rolu

Sevda İsmayılova

*fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə dissertant,
Azərbaycan Respublikası Təhsil İnstitutu*

E-mail: sevdaismayilova@gmail.com

Rəyçilər: ped.ü.e.d., prof. A.S. Adıgözəlov,
ped.ü.f.d. S.Ə. Məmmədov

Açar sözlər: fənlərarası inteqrasiya, hərəkət problemi, didaktik prinsiplər, riyazi təfəkkür, təlim prosesinin təkmilləşdirilməsi

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, проблемы движения, дидактические принципы, математическое мышление, совершенствование учебного процесса

Key words: interdisciplinary integration, problem motion, didactic principle, mathematical maturation, supervision of educational process

Şagirdlərin riyazi təfəkkürünün inkişafında fənlərarası əlaqələrin elmi-metodik məsələləri və riyaziyyatın təlimində onların potensial imkanlarının öyrənilməsi də təlimin əsas məqsədlərindən biridir. Görkəmli pedaqoq Y.A. Komenski özünün “Böyük didaktika” kitabında yazırdı ki, “Qarşılıqlı əlaqədə olan hər şey həmin əlaqədə də öyrənilməlidir. Cisim və hadisələrin əlaqədə öyrənilməsi məzmunun açılmasını reallaşdırır” [1]. Fənlərarası təlimin elmi-nəzəri səviyyəsinin yüksəldilməsi şagirdlərin yaradıcılıq fəaliyyətinin inkişafı, bilikləri mənimsəmə prosesinin optimallaşdırılması və nəhayət bütün tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi şərti kimi baxılır. Professor A.S. Adıgözəlov özünün “Riyaziyyatın tədrisi prosesində fənlərarası əlaqələrin tətbiqi” kitabında yazır ki, elmlərin riyaziləşməsi fənlərarası əlaqələrin həyata keçirilməsi vasitəsidir. Elmin riyaziləşməsi, əsasən cari prosesin riyazi dildə təsviri ilə həyata keçirilir. Riyaziyyatın tətbiqinin ənənəvi sahələri olan astronomiya, mexanika, fizika, kimya, informatika ilə yanaşı riyazi metodlar indi digər sahələrə (biologiya, iqtisadiyyat, sosiologiya, psixologiya və s.) də tətbiq edilir [2].

VII-IX sinif riyaziyyat kursu təbiət-riyaziyyat silsiləsindən olan bütün fənlər üçün dayaqdır. Mövzuların proqramda qəbul olunmuş düzülmə ardıcılığı qonşu fənlər üçün zəruri olan müasir hazırlığı təmin edir. Xüsusi ilə tənlik qurmaqla məsələ həllindən digər fənlərin öyrənilməsində, kimya, fizika məsələlərinin yerinə yetirilməsində geniş istifadə edilir.

Fizika və kimya fənlərinə inteqrasiya: Riyaziyyat və fizika kurslarının hər ikisinə müxtəlif baxımdan yanaşılsa da, onların ortaq öyrənmə oblastı vardır. Bu fənlərin ideya və metodlarının qarşılıqlı təsirdə olması onların qarşılıqlı əlaqəsini müəyyən edir. Prof. A.S. Adıgözəlov “Riyaziyyatın tədrisi prosesində fənlərarası əlaqələrin tətbiqi” kitabında qeyd edir ki, riyaziyyat və fizika arasındakı əlaqəni 3 qrupa bölmək olar:

1) Fizikada məsələ qoyulur və bu məsələnin həlli üçün zəruri olan ideyalar və metodlar yaranır. Bu ideyalar və metodlar isə öz növbəsində riyazi nəzəriyyənin inkişafı üçün əsas olur.

2) İnkişaf etdirilmiş riyazi nəzəriyyə öz ideyaları və riyazi aparatı ilə birlikdə fiziki hadisələrin təhlili üçün istifadə edilir ki, bu da çox vaxt yeni fiziki nəzəriyyənin yaranmasına səbəb olur. Bu isə öz növbəsində fizikanın inkişafına və yeni fiziki problemlərin yaranmasına

gətirir.

3) Fiziki nəzəriyyənin inkişafı mövcud riyazi aparata istinad edir. Lakin riyazi aparatın fizikada istifadə edilməsi riyaziyyatın təkmilləşməsi və inkişafına imkan verir [2].

Fizika qanunları əksər hallarda müxtəlif funksional asılılıqlarla ifadə olunur. Onlardan bəziləri düz və ya tərs mütənasiblik, digərləri isə daha mürəkkəb şəkildə funksional asılılıqlarla göstərilir. Orta məktəbin riyaziyyat proqramında funksiya əsasən VII sinifdən başlanaraq öyrənilir. $y = kx+b$ xətti funksiyası, $y=kx$ düz mütənasibliyi, $y = \frac{k}{x}$ tərs

mütənasibliyi riyazi məsələlərin həllində, tənlik qurmada geniş istifadə olunan anlayışlardır. Məsələn, $s = vt$ asılılığında v sürəti mütənasiblik əmsali ola bilər.

Hərəkətə aid məsələləri araşdıraraq: belə məsələlərdə əsasən vahid ideologiya hökm sürür. Qəbul olunur ki, cisim düzxətli və bərabərsürətli hərəkət edir, sürət müəyyən zaman anında sabitdir və dönmələrdə və s . dəyişmir, hərəkət edən cisim maddi nöqtə kimi qəbul edilir, yəni məsələnin həllində cismin hər hansı çəkiyə və ya ölçüyə malik olduğu nəzərə alınmır. Hərəkətə aid məsələlərin əsas növləri aşağıdakılardır:

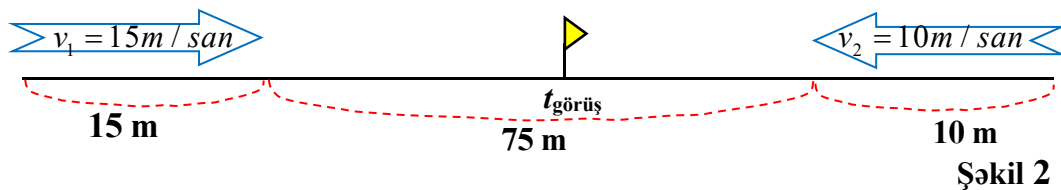
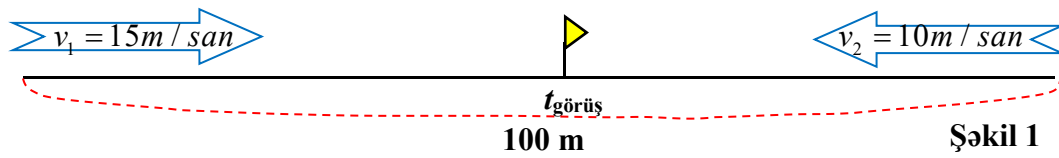
- Düz xətt boyunca hərəkət (qarşı-qarşıya və ya bir-birinin ardınca) məsələləri;
- Qapalı yolda hərəkət məsələləri;
- Suda hərəkətə aid məsələlər;
- Orta sürətə aid məsələlər;
- Dartma hərəkətinə aid məsələlər.

Qarşı-qarşıya hərəkətə aid məsələ nümunəsinə baxaq:

Nümunə 1: Aralarındakı məsafə 100 m olan iki cisim eyni zamanda qarşı-qarşıya hərəkətə başlayır. Onlardan birinin sürəti 15m/san, digərininki isə 10m/san-dir. Bu cisimlər nə qədər vaxtdan sonra görüşür?

Həlli: Diqqətə çatdırmaq istəyirəm ki, belə məsələləri həll edərkən şagird ilk növbədə cisimlərin düz xətt boyunca hərəkət etdiyini qəbul etməlidir. Bəzən şagird şərti dərk etmədən məsələdə olan ədədlər üzərində müxtəlif əməllər yerinə yetirir və bu cür həll aparan şagird müəllimin yanaşma tərzini müxtəlif olur. Şagirdin belə reaksiyası şərti anlamamasından irəli gəlir. Əvvəla şagirdə sürət və zaman arasındakı fiziki-funksional asılılığın başa salınması qaçılmazdır. Burada hərəkət trayektoriyasının - məsələnin modelinin qurulması vacibdir (şəkil 1).

Müəllim əvvəlcə şagirdə hərəkətə başladıqdan 1 dəqiqə sonra bu cisimlər arasındakı məsafənin nə qədər olduğunu araşdırmağı tapşırır. Burada vəziyyətin necə dəyişdiyi təsvir olunur (şəkil 2).



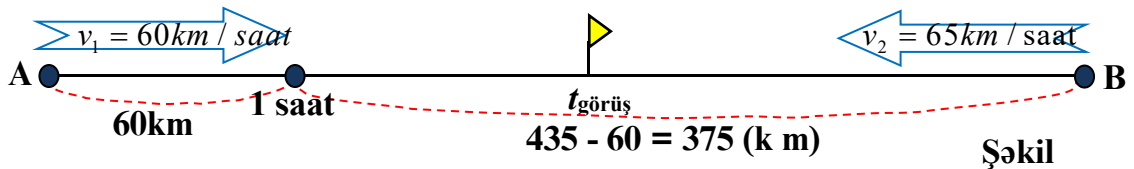
Aydın olur ki, cisimlər arasındakı məsafə birinci dəqiqədə $15 + 10 = 25$ metr qısalmış oldu. Buradan şagird artıq nəticə çıxarmış olur ki, cisimlər arasındakı məsafə 1 dəqiqə ərzində onların sürətlərinin cəmi qədər azaldı. Deməli, cisimlərin görüşmə anına qədər olan zaman t san. ilə işarə etsək, $(15 + 10)t = 100$ olar.

Beləliklə, $t = 4$ san. alırıq.

Nümunə 2: Aralarındakı məsafə 435 km olan A məntəqəsindən B məntəqəsinə tərəf sürəti 60 km/saat olan avtomobil hərəkətə başladı. Ondan 1 saat sonra B məntəqəsindən A-ya doğru sürəti 65 km/saat olan ikinci avtomobil yola düşdü. Görüş anında birinci avtomobil A məntəqəsindən hansı məsafədə olar?

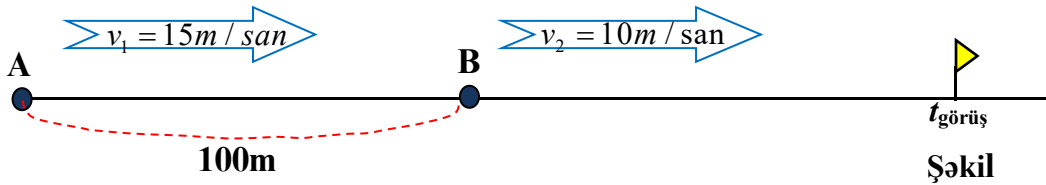
Həlli: Əvvəlki məsələni həll edən şagird artıq dərk edir ki, əgər avtomobillər eyni zamanda hərəkətə başlasaydılar, məsələ nümunə 1-də olduğu kimi həll edilərdi. Lakin birinci avtomobilin 1 saat tez hərəkətə başlaması məsələnin şərtini dəyişir. Deməli, həmin zaman ərzində birinci avtomobilin qət etdiyi məsafəni bütün yolun uzunluğundan çıxsaq, nümunə 1-dəki məsələnin şərti alınır (şəkil 3):

$(65+60)t = 435 - 60$. Buradan alınır ki, avtomobillər 3 saatdan sonra görüşür, deməli görüş anında birinci avtomobil A məntəqəsindən $4 \cdot 60 = 240$ (km) məsafədə olur.

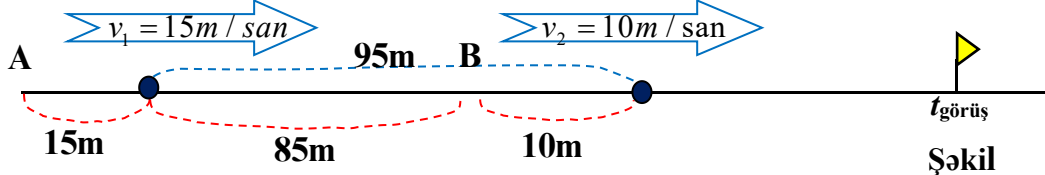


Nümunə 3: Aralarındakı məsafə 100 m olan iki cisim A və B məntəqəsindən eyni istiqamətdə və eyni zamanda hərəkətə başlayır. A məntəqəsindən çıxan və sürəti 15m/san olan cisim nə qədər vaxtdan sonra B məntəqəsindən çıxan və sürəti 10m/san olan cismə çatar? [3]

Həlli:



Tutaq ki, 1 dəqiqə keçib. Bu halda cisimlərin vəziyyəti şəkil 5-dəki kimi dəyişir:

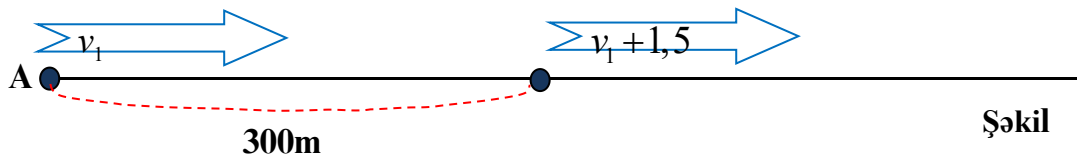


Göründüyü kimi, 1 dəqiqə sonra cisimlər arasındakı məsafə $15 - 10 = 5$ (m) azalır. Deməli cisimlər onların sürətlərinin fərqi qədər yaxınlaşırlar, yəni birinci cisim ikinciyə $t = 100:(15-10) = 20$ dəqiqəyə çatar. Beləliklə, aralarındakı məsafə s olan v_1 və v_2 sürətli iki cisim düz xətt

boyunca eyni istiqamətdə hərəkət edirsə, onda birinci cisim ikinci cismə $t = \frac{s}{v_1 - v_2}$ (burada $v_1 > v_2$) vaxtda çatır.

Nümunə 4: İki piyada eyni məntəqədən eyni zamanda və eyni istiqamətdə hərəkətə başlayır. Birinci piyadanın sürəti ikincinin sürətindən 1,5 km/saat çox olarsa, nə qədər vaxtdan sonra onlar arasındakı məsafə 300 m olar?

Həlli: Məsələnin şərtini araşdıran şagird başa düşür ki, piyadalar arasındakı məsafə hər saatda 1,5 km artır. Yəni birinci saat ərzində bu məsafə 1,5



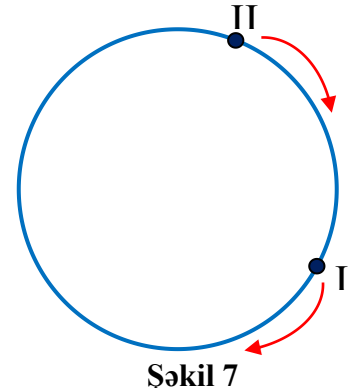
km, ikinci saat ərzində 3 km və s. olur (şəkil 6).

Onda piyadalar arasındakı məsafənin 300 m = 0,3 km olması üçün

$$t = \frac{s}{v_1 - v_2} = \frac{0,3}{v_2 + 1,5 - v_2} = 0,2(\text{saat}) = 1,2 \text{ dəq. lazımdır.}$$

Nümunə 5: L uzunluqlu çevrə üzərində sürətləri v_1 və v_2 ($v_1 > v_2$) olan iki maddi nöqtə eyni istiqamətdə və eyni zamanda hərəkətə başlayır (şəkil 7). Nə qədər vaxtdan sonra birinci maddi nöqtə ikincini bu çevrənin uzunluğu qədər qabaqlayır?

Həlli: Fərz etsək ki, birinci nöqtə ikinci nöqtəyə $v_1 - v_2$ sürətilə yaxınlaşır, onda məsələnin tələbi birinci nöqtənin ikinci ilə ilk dəfə üst-üstə düşdüyü vaxtda ödəner. Bu zaman birinci nöqtə çevrənin uzunluğa qədər məsafə qət edər və məsələnin həlli nümunə 4-də olduğu kimi yerinə yetirilər: $t = \frac{L}{v_1 - v_2}$. Beləliklə,



əgər iki maddi nöqtə v_1 və v_2 ($v_1 > v_2$) sürəti ilə çevrə boyunca hərəkət edirsə, onda birinci nöqtə ikinciyə $v_1 - v_2$ sürətilə yaxınlaşır. Birinci nöqtənin ikinci nöqtə ilə ilk dəfə üst-üstə düşdüyü zaman o, ikinci nöqtəni bu çevrənin uzunluğu qədər qabaqlamış olur.

Nümunə 6: Uzunluğu 14 km olan dairəvi yolda eyni zamanda eyni istiqamətdə iki avtomobil hərəkətə başlayır. Sürəti 80 km/saat olan birinci avtomobil hərəkətə başladıqdan 40 dəqiqə sonra ikinci avtomobili bu yolun bir çevrəsinin uzunluğu qədər qabaqlayır. İkinci avtomobilin sürətini tapın.

Həlli: Şərtədən görüldüyü kimi, birinci avtomobil ikincini $40 \text{ dəq} = \frac{2}{3}$ saat sonra 14 km qabaqlayır. Şagird anlayır ki, birinci avtomobilin ikincini bir çevrə uzunluğu qədər qabaqlaması üçün $\frac{2}{3}$ saat vaxt sərf olunub. Əvvəlki nümunəyə görə bu vaxt $t = \frac{L}{v_1 - v_2}$ düsturu ilə müəyyən edildi. Beləliklə, ikinci avtomobilin sürətini x km/saat ilə işarə etsək,

$\frac{14}{80-x} = \frac{2}{3}$ alarıq. Deməli, $x = 59$ km/saat olar.

Göründüyü kimi, fizika və riyaziyyatın qarşılıqlı əlaqəsi və fiziki kəmiyyətlərin, düsturların riyazi məsələlərin həllinə tətbiqi şagirdin riyazi təfəkkürünün inkişafında əvəzedilməz rol oynayır. Məsələ şərhinə tənlik qurma istiqamətində şagirdin potensial imkanlarının aşkar olunmasında, onun təfəkkürünün formalaşmasında fizika fənni ilə yanaşı kimya fənnindən öyrənilən anlayışlar da əhəmiyyətli təsirə malikdir. Kimyadan nəzəri materialı mənimsəmək üçün onun bölmələrini əhatə edən məsələlər həll etməyi bacarmaq zəruri amildir. Məsələ həlli bacarıqları şagirdlərə bir çox kimyəvi prosesləri və qanunauyğunluqları dərindən öyrənməyə və başa düşməyə imkan yaradır. Orta məktəbin kimya kursunda riyazi metodların, xüsusi ilə tənlik qurmanın köməyi ilə həll edilən məsələlərin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Məktəb kimya kursunda göstərilən müxtəlif tip məsələlər riyazi baxımdan şagirdlərə rəşional ədədlər üzərində riyazi əməllərin tətbiqi, tənəsübün məchul həddinin tapılması, tənlik qurma və alınan ifadənin qiymətinin hesablanması bacarıqlarından istifadə etməyə imkan verir. Kimyəvi tənliklərin tərribi turşuların və duzların xassələri haqqında şagirdlərin bilik və bacarıqlarının inkişafına, riyazi təfəkkürlərinin formalaşmasına zəmin yaradır.

Nümunə 7: 11,0 q alüminium və dəmir qarışığı xlorid turşusunda həll edilir. Bu zaman normal şəraitdə toplanan hidrogenin həcmi 8,96 l olmuşdur. Metal qarışığının tərkibində kütlə hissəsini tapın [2].

Həlli: Reaksiya tənliklərini tərrib edək: $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$ (1)

$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ (2)

Tutaq ki, qarışıqdakı alüminiumun kütləsi x q-dır. Onda dəmirin kütləsi

$(11-x)$ qram olar. (1) tənliyində ayrılan hidrogenin həcmi y litr olsun. Onda (2) tənliyində ayrılan hidrogenin həcmi $(8,96 - y) = (0,8 - y)$ q (burada 8,96 l hidrogenin həcmi 0,8 q-dır) olar.

Dəmir atomlarının molyar kütləsinin 56 q/mol, alüminium atomlarının molyar kütləsinin 27 q/mol və normal şəraitdə qazların molyar həcmnin 22,4 q/mol olduğunu bilərək (1) və (2) reaksiya tənliklərinə əsasən aşağıdakı riyazi tənlikləri yaza bilərək

$$\begin{cases} \frac{2 \cdot 27}{x} = \frac{3 \cdot 22,4}{7}, \\ \frac{56}{11-x} = \frac{22,4}{8,96-y} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2,05y + 7,368 = 0, \\ 11,2x - 9y = 0. \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Bu tənliklər sistemini həll etsək, } x \approx 4,75 \\ \text{və } y \approx 5,91 \text{ taparıq.} \end{array}$$

Beləliklə, qarışıqda 4,75 q alüminium olduğunu alarıq ki, bu da qarışığın $4,75 \cdot 100 : 11,0 = 43,18\%$ -ni təşkil edir. Qarışıqda $5,91 \cdot 100 : 11 = 54\%$ dəmir vardır.

Riyazi baxımdan belə məsələlər şagirdin tənəsüb və faiz haqqında biliklərini, tənliklər sistemini həll edə bilmək bacarıqlarını dərinləşdirir, onların riyazi təfəkkürünü formalaşdırır. Digər tərəfdən şagirdlərin kimyadan nəzəri biliklərin praktikaya tətbiqi, kimyəvi reaksiyaların tənliklərinin tərribi sahəsindəki biliklərini və bacarıqlarını möhkəmləndirir.

Fənlərarası əlaqələr didaktik prinsiplərin həyata keçirilməsinə çox böyük təsir göstərir. Həmçinin didaktik prinsiplərin həyata keçirilməsi təlim metodları və qaydalarının yaradıcılıqla tətbiqi fənlərarası əlaqələrin həyata keçirilməsini təmin edir.

Məsələnin aktuallığı. Məsələ həllinin yerinə yetirilməsi zamanı fənlərarası əlaqənin tətbiqi aktual problem kimi ortaya qoyulmuş və bu əlaqə vasitəsilə şagirdlərin məsələ həllini daha aydın dərk etməsi, onların təfəkkürünün inkişafında məsələnin rolu araşdırılmışdır.

Məqalənin elmi yeniliyi. Məqalədə tənlik qurma yolu ilə məsələ həll edərkən digər fənlərdən əldə olunan bilik və bacarıqların tətbiqinin şagird təfəkkürünün inkişafında əhəmiyyətli rolu haqqında əhəmiyyətli fikirlər irəli sürülür.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi. Məsələ həllinin tənlik qurma yolu ilə həll edilməsi digər fənlərdə, xüsusilə də fizika və kimya fənlərində də geniş istifadə edilir. Fənlərarası təlimin elmi-nəzəri səviyyəsinin yüksəldilməsinə şagirdlərin yaradıcılıq fəaliyyətinin inkişafı, bilikləri mənimsəmə prosesinin optimallaşdırılması və nəhayət bütün tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi şərti kimi baxılır. Müəllif fənlərarası əlaqələrin didaktik prinsiplərin həyata keçirilməsinə çox böyük təsir göstərdiyini yazır. Məqalədə qeyd edilir ki, didaktik prinsiplərin həyata keçirilməsi təlim metodları və qaydalarının yaradıcılıqla tətbiqi fənlərarası əlaqələrin həyata keçirilməsinin təmin edilməsində böyük rol oynayır.

Ədəbiyyat

1. Я.А.Коменский. “Великая дидактика. М.: Педагогика, 1989. http://jorigami.ru/PP_corner/Classics/Komensky/Komensky_Yan_Amos_Velikaya_didakt_izbr.htm
2. A.S. Adıgözəlov, T.M Əliyeva. Riyaziyyatın tədrisi prosesində fənlərarası əlaqələrin tətbiqi. Bakı: Maarif, 1993.
3. S.C. İsmayılova, A. Hüseynova. Riyaziyyat -6: Dərslik. Bakı: Şərq-Qərb, 2013.
4. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976.
5. Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека. М.: Изд-во МГУ, 1969.
6. Пойа Д. Как решать задачу. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР. М.,1959.

С. Исмаилова

Роль межпредметных связей в развитии математического мышления учащихся

Резюме

Решение задачи путем составления уравнений широко используется в других предметах, особенно в физике и химии. Совершенствование научно-теоретического уровня межпредметного обучения рассматривается как условие развития творческой деятельности учеников, оптимизации процессов их приобретения знаний и, наконец, совершенствования всего учебного процесса. Автор пишет, что межпредметные связи оказывают большое влияние на осуществление дидактических принципов. В статье подчеркивается, что при реализации межпредметных связей важную роль играет осуществление дидактических принципов и творческое применение новых методов и правил обучения.

S. İsmayilova

**The role of intersubject connections in the development
of students' mathematical thinking**

Summary

Solving the problem by compiling equations is widely used in other subjects, especially in physics and chemistry. Improving scientific and theoretical level interdisciplinary training is regarded as a condition of development of creative activity of students, optimization of processes of acquisition of knowledge and, finally, improving the entire educational process. The author writes that interdisciplinary ties exert a great influence on the implementation of didactic principles. The article emphasizes that the implementation of didactic principles and the creative application of new methods and rules of teaching play an important role in the implementation of intersubject communications.

Redaksiyaya daxil olub: 03.02.2018