**УДК 372.857**

**МРНТИ 34.01.45**

**Биологиядағы физика: пәнаралық оқыту арқылы табиғат заңдарын ашу**

**А. М. Сайлау1\*, А. К, Оспанова1**

*1,2«Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ*

*Павлодар қ., Қазақстан Республикасы*

*\**[aydana.saylau.01@mail.ru](mailto:aydana.saylau.01@mail.ru)

***Аңдатпа***

Заманауи білім беру оқушылардың бойында тұтас ғылыми дүниетанымды қалыптастыруға бағытталған оқытудың жаңа тәсілдерін әзірлеуді талап етеді. Осындай тәсілдердің бірі физика және биология сияқты оқу пәндерін біріктіру болып табылады. Бұл пәндер, олардың бір-бірінен алшақтығына қарамастан, көптеген ортақ негіздерге ие, бұл оларды бірлескен сабақтарды өткізуге өте ыңғайлы етеді.

Бұл мақалада кіріктірілген сабақтарды ұйымдастыру және өткізу бойынша әдістемелік нұсқаулар берілген, сонымен қатар биологиялық жүйелердегі физикалық процестерді зерттеу арқылы пәнаралық интеграцияның мүмкіндіктері көрсетілген.

Бейіндік деңгейде жалпы білім беру сатысында «биофизика негіздері» элективті оқу пәнінің үлгілік бағдарламасын іске асырудың негізгі міндеттерін авторлар анықтаған:Ж аратылыстану-ғылыми циклдің екі пәнінің: физика мен биологияның пәнаралық интеграциялану мүмкіндігін көрсету арқылы, оқушыларға табиғат заңдарының бірлігін, физика заңдарының тірі организмге қолданылуын көрсету, биологияда кеңінен қолданылатын физикалық әсер ету әдістерімен танысу және зерттеуін, оқушыларды биофизика идеяларымен және кейбір нәтижелерімен таныстыру.

Жалпы білім беру сатысында құқықты оқытудың әдістемелік негізі білім алушылардың белсенді танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру арқылы жеке, пәндік білім беру нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін жүйелі-белсенділік тәсілі болып табылатынын қарастырған.

***Түйінді сөздер:*** *жаратылыстану, физика, биология, интеграция, биофизика, биофизикалық теориялар, педагогикалық эксперимент, пәнаралық байланыс, оқыту.*

**Кіріспе**

«Физика» және «Биология» оқу пәндері бағдарламасының қосымша бөлімдерін терең зерттеуге және оларды біріктіруге бағытталған.

«Биофизика негіздері» элективті оқу пәнін жалпы білім беру сатысында оқытудың мақсаттары:

1. Оқушының белгілі бір қызмет түрлеріне тән қабілеттерін дамыту.

2. Физиканы оқыту процесінде проблемаларды шешуге және білімнің байланысты салаларынан қосымша ақпарат алуға мүмкіндік беретін қабілеттерді дамыту қажеттілігін көрсету.

3. Биологиялық құбылыстарды байқау кезінде танымдық қызығушылықты дамыту және физикалық түсініктеме беру мүмкіндігі.

4. Табиғатта болатын биофизикалық процестерді зерттеуге танымдық қызығушылықты қалыптастыру.

5. Табиғат құбылыстарын, заттың қасиеттерін түсіндіру, есептеу есептерін шешу, биофизикалық мазмұнның жаңа ақпаратын дербес алу және бағалау үшін физика мен биология білімдерін қолдану.

6. Оқу процесінде оқушылардың өзін-өзі тануы үшін жағдай жасау. Бірінші кестеде білім алуышының жеке нәтижелері көрсетілген [1].

Кесте 1 – Жеке нәтижелер

|  |  |
| --- | --- |
| Білім алушыда қалыптастырылатын болады білім алушы қалыптастыру үшін мүмкіндік алады | Білім алушы қалыптастыруға мүмкіндік алады |
| - мәдениеттер диалогына, қоғамдық сананың әртүрлі формаларына негізделген ғылым мен қоғамдық практиканың қазіргі даму деңгейіне сәйкес келетін дүниетаным, көпмәдениетті әлемдегі өз орнын сезіну | - мәдениеттер диалогына, қоғамдық сананың әртүрлі формаларына негізделген ғылым мен қоғамдық практиканың қазіргі даму деңгейіне сәйкес келетін дүниетаным, көпмәдениетті әлемдегі өз орнын – ғылымның қазіргі даму деңгейіне сәйкес келетін дүниетанымды түсіну; |
| -құрдастарымен, ересектермен білім беру, қоғамдық пайдалы, оқу-зерттеу, жобалау және басқа да қызмет түрлерінде ынтымақтастық дағдылары | - ғылымның маңыздылығын түсіну, әлемдік ғылымның озық жетістіктері мен жаңалықтары туралы сенімді ақпарат алу; |
| - өмір бойы білім алуға, оның ішінде өзін-өзі тәрбиелеуге дайындығы мен қабілеті, табысты кәсіби және қоғамдық қызметтің шарты ретінде үздіксіз білім беруге саналы көзқарас | - әлем мен қоғамның құрылымы туралы ғылыми білімге қызығушылық |
| - болашақ мамандықты саналы түрде таңдау және өзінің өмірлік жоспарларын жүзеге асыру мүмкіндіктері, кәсіби қызметке деген көзқарас | – құрдастарымен, ересектермен білім беру, қоғамдық пайдалы, оқу-зерттеу, жобалау және басқа да қызмет түрлерінде ынтымақтастық дағдылары – ересектермен, құрдастарымен білім беру, оқу-зерттеу, жобалау және басқа да қызмет түрлерінде ынтымақтастық дағдылары |
| - экологиялық ойлау, әлеуметтік-экономикалық процестердің табиғи және әлеуметтік ортаның жай-күйіне әсерін түсіну, экологиялық-бағытталған қызмет тәжірибесін алу | - өмір бойы білім алуға, оның ішінде өзін-өзі тәрбиелеуге дайындығы мен қабілеті, табысты кәсіптік және қоғамдық қызметтің шарты ретінде үздіксіз білім беруге саналы көзқарас – білім алуға, оның ішінде өзін-өзі тәрбиелеуге, өмір бойы дайындығы мен қабілеті; табысты кәсіптік және қоғамдық қызметтің шарты ретінде үздіксіз білім беруге саналы көзқарас |

**Материалдар мен әдістер**

Кіріктірілген сабақтарды өткізу кезінде келесі жоспарды орындау ұсынылады:

Сабақтың тақырыбын таңдау. Тақырыптар мазмұнды, пәнаралық және екі пәннің тұрғысынан сипаттауға болатын процестерді зерттеуге бағытталған болуы керек. Мысалдар:

"Биологиялық мембраналардағы физикалық процестер";

"Қанның қозғалысы және гидродинамика заңдары"

"Тірі жүйелердегі энергия".

Сабақтың мақсаттары мен міндеттерін анықтау

Тәрбиелік, дамытушылық және тәрбиелік мақсаттарды нақты тұжырымдау қажет, оның ішінде:

* табиғат құбылыстарын физика және биология арқылы түсіндіру;
* зерттеушілік іс-әрекет дағдыларын дамыту;
* сыни тұрғыдан ойлауды және командада жұмыс істей білуді қалыптастыру.

Сабақтың құрылымын құру. Бірлескен сабақ үш негізгі кезеңнен тұрады:

Кіріспе бөлім. Оқушылар сабақтың тақырыбымен танысады, мәселелерді анықтайды, мақсаттар мен міндеттерді қояды. Бұл кезеңде пәндер арасындағы байланысты көрсету және оқушылардың қызығушылығын ояту маңызды [2].

Негізгі бөлім. Теориялық негіздерді талқылау, практикалық тапсырмаларды орындау, эксперименттер жүргізу, есептерді шығару.

Қорытынды бөлім. Нәтижелерді жалпылау, қорытындыларды тұжырымдау, рефлексия.

Мұғалімдер арасындағы рөлдерді бөлу

Әрбір мұғалім мазмұнның өз бөлігіне жауапты, бірақ сонымен бірге әріптесімен белсенді қарым-қатынаста болады. Мысалы, физика пәнінің мұғалімі құбылыстың пайда болу механизмдерін түсіндірсе, биология пәнінің мұғалімі олардың тірі жүйелердегі көрінісін көрсетеді.

**Нәтижелер**

Оқытудың белсенді әдістерін қолдану. Тәжірибелік жұмыс. Мысалы, мембрана арқылы диффузияны бақылау.

Тәжірибеге бағытталған міндеттерді шешу. Бұл студенттерге теориялық білімнің маңыздылығын түсінуге көмектеседі.

Пікірталастар мен проблемалық мәселелер. Олар сыни тұрғыдан ойлауды және пайымдау дағдыларын дамытуды ынталандырады [3].

Оқытудың көрнекі құралдарын қолдану. Процестерді визуализациялау үшін мультимедиялық презентацияларды, микроскоптарды, кестелерді және үлгілерді пайдалану. Бұл әсіресе плазмолиз немесе мембрана арқылы заттардың тасымалдануы сияқты күрделі құбылыстарды зерттеуде маңызды.

"Биологиялық мембраналар арқылы диффузияны зерттеу" арнайы сабағының мысалын қарастырайық.

Сабақтың мақсаты:

Қоршаған әлемді сыни тұрғыдан қабылдауға мүмкіндік беретін шығармашылық ойлауды дамыту

Әдістемелік тапсырмалар:

- Микропрепараттарды дайындау қабілетін бекіту.

- Пияз қабығындағы диффузия процесін қарастыру және бақылау.

- Жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде алынған ақпаратты жинақтау.

- Физикадан есептер шығару [4].

Сабақтың басында оқушылар мұғалімдердің сұрақтарына жауап бере отырып, сабақтың тақырыбы мен мақсатын өз бетінше тұжырымдайды. Физика пәнінің мұғалімі диффузия ағымының механизмі, оны практикалық мақсатта қолдану мысалдары және күнделікті өмірде оқушылар диффузия құбылысын бақылай алатын мысалдар туралы әңгімелейді, содан кейін ол шешіледі. тәжірибеге бағдарланған биология мен физиканың байланысын орнатуға бағытталған тапсырма. Бұл материалды бекіту үшін студенттерге бөлшектелгенге ұқсас мәселені өз бетінше шешуге мүмкіндік беріледі [5].

Әрі қарай оқушылар биология пәнінің мұғалімімен бірлесе отырып плазмолиз мысалында зертханалық жұмыста диффузия құбылысын қарастырады және деплазмолиза ас тұзының гипертониялық және гипотониялық ерітіндісіндегі пияз жасушаларының.

Тәжірибелік жұмыс:

Плазмолизді бақылау үшін пияз қабығының микропрепаратын дайындау.

Тәжірибе жүргізу: гипертониялық және гипотониялық ерітіндіні қосу, жасуша пішінінің өзгеруін бақылау және дәптерге сызу.

Нәтижелерді талдау: плазмолиздің себептері мен салдарын талқылау, диффузия теориясымен байланыс.

Тәжірибелік жұмысты жүргізгеннен кейін оқушылар мыналарға жауап береді тәжірибеге бағдарланған биология және физика пәндерінен сұрақтар, мысалы: "Неліктен маринадтау етті дәмді етеді?" немесе "Диффузия өсімдіктер мен жануарлардың тыныс алуына қалай әсер етеді?".

Сабақ соңында рефлексия келесі түрде жүргізіледі синквейна. Синквейн әдістемелік тұрғыдан өте ыңғайлы, өйткені бұл тапсырманы орындау көп уақытты қажет етпейді, бірақ ол өте маңызды міндеттерді шешеді: жалпылауға, ең бастысын бөліп көрсетуге, ассоциацияларды таба білуге үйретеді. Нақ осы шығармашылық ойлауды дамытуда синквейн өте үлкен рөл атқармайды. Бірақ синонимдерді таңдай отырып, ең дәл және сыйымды сын есімдер мен етістіктерді таба отырып, оқушылар шығармашылықпен де дамитыны сөзсіз [6].

**Талқылау**

Физика мен биологияның интеграциясы мүмкіндік береді:

* оқушылардың физикалық заңдылықтарды биологиялық жүйелерде қолдану арқылы түсінуін тереңдету;
* жабдықтармен жұмыс істеу және ғылыми эксперименттер жүргізу дағдыларын дамыту;
* жаратылыстану ғылымдарын оқуға деген ынтаны және қызығушылықты арттыру.

Бірлескен сабақтар — бұл тек оқу пәндерін біріктіру ғана емес, сонымен бірге оқушыларға табиғат заңдылықтарының бірлігін көрсету мүмкіндігі. Бұл тәсіл қазіргі әлемде талап етілетін негізгі құзыреттіліктерді дамытуға ықпал етеді және оқушылардың хабардар болуына көмектеседі қоршаған әлемдегі барлық құбылыстардың өзара байланысы. Оқытудың белсенді әдістерін, көрнекі құралдарды және пәнаралық байланыстарды қолдану оқу үдерісін тиімдірек және қызықты етеді. Екінші кестеде білім алушының пәндік нәтижелері берілген [7].

Кесте 2 – Пәндік нәтижелер

|  |  |
| --- | --- |
| Білім алушыда | Білім алушы қалыптастыруға мүмкіндік алады |
| -ұйымның әртүрлі деңгейлеріндегі – субмолекулалық және молекулалық, жасушадан және бүкіл организмге дейінгі физикалық және физикалық-биологиялық процестердің тірі организмдердегі заңдылықтары туралы құзыреттер;  - тірі жүйелердегі физикалық және биологиялық процестердің өзара байланысын түсіну;  - биологиялық объектілерді зерттеудің негізгі физикалық әдістерімен танысу;  - университеттердің жаратылыстану-ғылыми факультеттеріне түсу үшін оқушылардың бейіндік даярлығын дамыту;  - биофизика, Биотехнология және басқа да заманауи ғылыми бағыттар саласында қашықтықтан білім беру ортасы мазмұнының әлеуетін құру | - биологияда физикалық заңдылықтарды қолдану туралы идеялар;  – танымдық қызығушылықтар, зияткерлік және шығармашылық қабілеттер;  - оқушылардың әрі қарай оқу бейініне қатысты саналы өзін-өзі анықтауы;  - оқушылардың ой-өрісін кеңейту;  - эксперимент, бақылаулар ұсыну және жүргізу қабілеті;  - зерттеу жоспарын құра білу;  - құбылыстың механизмін оның жұмыс моделіне сүйене отырып сипаттай білу;  - топта жұмыс істей отырып, жолдастармен ынтымақтаса білу;  - графиктерді, суреттерді, кестелерді, диаграммаларды пайдалана отырып, хабарлама, презентация және жоба түрінде жұмыс нәтижелерін ұсына білу |

Жоғарыда айтылғандардың негізінде педагогика ғылымында жаратылыстану-ғылыми білім беру мазмұнының тұтас жүйесін құру бойынша тәжірибе жинақталғанын айтуға болады. Алайда, бейіндік оқыту жағдайында жаратылыстану-ғылыми білім беру бүгінгі күні физикалық және биологиялық білімнің интеграциясы деңгейінде, атап айтқанда ашық жүйелердің термодинамикасына қатысты практикалық іске асырылуы қоғамның талаптарына, оқушылардың қажеттіліктері мен мүдделеріне сәйкес келетін оқушылардың жаратылыстану-ғылыми даярлығына ықпал ете алатын мұндай дидактикалық және әдістемелік құралдарға ие емес [8].

**Қорытынды**

Жалпы бейінді жаратылыстану-ғылыми білім берудің және дене шынықтырудың қазіргі жай-күйін, атап айтқанда әдіснамалық, психологиялық-педагогикалық, ғылыми және әдістемелік әдебиеттерді, нормативтік құжаттарды талдау-білім беру процесін реттейтін мәселелер қайшылықтарды анықтауға мүмкіндік берді:

-біртұтас жаратылыстану-ғылыми білімі бар, дамыған жаратылыстану-ғылыми ойлауы бар және пәндік-шектеулі білімі бар және жаратылыстану-ғылыми ойлауды дамытудың эмпирикалық-ғылыми сатысында тұрған бейіндік жаратылыстану-ғылыми сыныптардың түлектеріне мемлекеттің талаптары мен қоғамның қажеттіліктері арасында;

- қазіргі ғылымдағы физикалық және биологиялық білімді интеграциялау процестерінің қарқынды даму қарқыны мен олардың физикалық білім мазмұнында, атап айтқанда жаратылыстану-ғылыми профиль сыныптарында термодинамикалық жүйелерді зерттеуде дидактикалық тетіктердің жеткіліксіз дамуы арасында;

-жаратылыстану-ғылыми даярлықтың сапасын арттыруды, оқушылардың жаратылыстану-ғылыми ойлауын дамытуды және осы мүмкіндіктерді іске асыруға мүмкіндік бермейтін жаратылыстану-ғылыми бейіндегі сыныптар үшін қолданыстағы оқу-әдістемелік қамтамасыз етудің қанағаттанарлықсыз жай-күйін қамтамасыз ететін термодинамикалық заңдар мен заңдылықтарды зерделеудің әлеуетті мүмкіндіктері арасында.

**Пайдаланылған дереккөздердің тізімі**

1 Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н., Чаругин В.М. Физика. 10, 11 кл. / под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014.

2 Данилов С.Б., Владимирская А.И., Романова Н.И. Биология. 10, 11 кл. – М.: Русское слово.

3 Зорин Н.И. Программа элективного курса «Элементы биофизики». – М.: Вако, 2007.

4 Биофизика на уроках физики (из опыта работы). Пособие для учителей. Москва “Просвещение” 2014 г.

5 Физика и человек. Пособие для учителей физики общеобразовательных учреждений. Москва 2016 г.

6 Давиденко А.А. Обновление содержания повышения квалификации учителей физики в системе дополнительного профессионального образования // А. А. Давиденко / Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2014 – № 2 (19). – С. 103-108

7 Уткина Т.В. Формирование целостного содержания естественно-научного образования при профильном обучении / Т.В. Уткина // Биология в школе. –2012. – № 7. – С. 24-30

8 Баляйкина В.М., Маскаева Т.А., Лабутина М.В., Чегодаева Н.Д. Межпредметные связи как принцип интеграции обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29320 (дата обращения: 25.01.2025).

**REFERENCES**

1 Myakishev G.Ya., Bukhovtsev B.B., Sotskiy N.N., Charugin V.M. Physics. 10, 11 cl. / edited by N.A. Parfentieva, Moscow: Prosveshchenie, 2014 [in Russian].

2 Danilov S.B., Vladimirskaya A.I., Romanova N.I. Biology. 10th, 11th grades – Moscow: Russian word [in Russian].

3 Zorin N.I. Elective course program "Elements of Biophysics". Moscow: Vako, 2007 [in Russian].

4 Biophysics in physics lessons (from work experience). A manual for teachers. Moscow “Enlightenment” 2014 [in Russian].

5 Physics and man. A manual for teachers of physics in general education institutions. Moscow, 2016 [in Russian].

6 Davidenko A.A. Updating the content of advanced training of physics teachers in the system of additional professional education // A. A. Davidenko / Scientific support of the system of advanced training of personnel. – 2014 – № 2 (19). – Pp. 103-108 [in Russian].

7 Utkina T.V. Formation of the integral content of natural science education in specialized education / T.V. Utkina // Biology at school. -2012. – No. 7. – pp. 24-30 [in Russian].

8 Balyakina V.M., Maskaeva T.A., Labutina M.V., Chegodaeva N.D. Interdisciplinary connections as a principle of learning integration // Modern problems of science and education. – 2019. – No. 6.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29320 (date of request: 01/25/2025) [in Russian].

**А. М. Сайлау1, А. К. Оспанова2**

1,2НАО «Павлодарский педагогический университет имени Алькея Маргулана»

Г. Павлодар, Республика Казахстан

**Физика в биологии: открытие законов природы**

**посредством междисциплинарного обучения**

Современное образование требует разработки новых подходов к обучению, направленных на формирование у учащихся целостного научного мировоззрения. Одним из таких подходов является объединение таких учебных предметов, как физика и биология. Эти предметы, несмотря на их расхождение, имеют много общих оснований, что делает их идеальными для проведения совместных занятий.

В этой статье представлены методические рекомендации по организации и проведению интегрированных занятий, а также показаны возможности междисциплинарной интеграции путем изучения физических процессов в биологических системах.

Основные задачи реализации типовой программы элективного учебного предмета «Основы биофизики» на ступени общего образования на профильном уровне определены авторами:Ж аратылыковедение-путем демонстрации возможности междисциплинарной интеграции двух дисциплин научного цикла: физики и биологии, демонстрации учащимся единства законов природы, применения законов физики к живому организму, ознакомления с методами физического воздействия, широко применяемыми в биологии, и исследования, ознакомление учащихся с идеями и некоторыми результатами биофизики.

Рассмотрено, что методической основой обучения праву на ступени общего образования является системно-деятельностный подход, обеспечивающий достижение личностных, предметных образовательных результатов через организацию активной познавательной деятельности обучающихся.

Ключевые слова: естественные науки, физика, биология, интеграция, биофизика, биофизические теории, педагогический эксперимент, межпредметные связи, обучение.

**A. M. Sailau1, A. K. Ospanov2**

1,2NAO «Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan»

Pavlodar, Republic of Kazakhstan

Physics in Biology: Discovering the laws of nature

through interdisciplinary learning

Modern education requires the development of new approaches to learning aimed at forming a holistic scientific worldview among students. One such approach is to combine academic subjects such as physics and biology. These subjects, despite their differences, have many common grounds, which makes them ideal for conducting joint classes.

This article provides methodological recommendations on the organization and conduct of integrated classes, as well as shows the possibilities of interdisciplinary integration through the study of physical processes in biological systems.

The main tasks of the implementation of the standard program of the elective subject "Fundamentals of Biophysics" at the level of general education at the profile level are defined by the authors:Linguistic studies-by demonstrating the possibility of interdisciplinary integration of two disciplines of the scientific cycle: physics and biology, demonstrating to students the unity of the laws of nature, the application of the laws of physics to a living organism, familiarization with methods of physical influence widely used in biology, and research, familiarization of students with the ideas and some results of biophysics.

It is considered that the methodological basis of teaching law at the stage of general education is a system-activity approach that ensures the achievement of personal, substantive educational results through the organization of active cognitive activity of students.

Keywords: natural sciences, physics, biology, integration, biophysics, biophysical theories, pedagogical experiment, interdisciplinary communication, learning.

Авторлар туралы ақпарат

Сайлау Айдана Маратқызы, биология ғылымдарының 2- курс магистранты, «Әлкей Марғұлан атыңдағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: [aydana.saylau.01@mail.ru](mailto:aydana.saylau.01@mail.ru) телефон: 8705 854 24 69 Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, индекс: 140002

Оспанова Айнагуль Кенжешевна, биология ғылымының кандитаты, профессор, «Әлкей Марғұлан атыңдағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: ospain@mail.ru телефон: 8 (701) 441-00-96 Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, индекс: 140002

Сайлау Айдана Маратовна, магистрант 2 курса биологических наук, НАО "Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлана", г. Павлодар, Казахстан, e-mail: aydana.saylau.01@mail.ru телефон: 8705 854 24 69 г. Павлодар, Республика Казахстан, индекс: 140002

Оспанова Айнагуль Кенжешевна, кандидат биологических наук, профессор, НАО "Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлана", г. Павлодар, Казахстан, e-mail: ospain@mail.ru телефон: 8 (701) 441-00-96 г. Павлодар, Республика Казахстан, индекс: 140002

Sailau Aidana Maratovna, 2nd year Master's student in Biological Sciences, NAO "Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan", Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: aydana.saylau.01@mail.ru phone: 8705 854 24 69 Pavlodar, Republic of Kazakhstan, zip code: 140002

Ospanova Ainagul Kenzheshevna, Candidate of Biological Sciences, Professor, NAO "Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan", Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: ospain@mail.ru Phone: 8 (701) 441-00-96 Pavlodar, Republic of Kazakhstan, zip code: 140002