DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 2, 2020

ПЕДАГОГИКА ИЛИМДЕРИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PEDAGOGICAL SCIENCES

Абдыкапарова А.О., Амангелдиева Э.А.

ЗООЛОГИЯ САБАКТАРЫНДАГЫ БИОЛОГИЯЛЫК ЭКСПЕРИМЕНТТИН МААНИСИ

Абдыкапарова А.О., Амангелдиева Э.А.

ЗНАЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА УРОКАХ ЗООЛОГИИ

A.O. Abdykaparova, E.A. Amangeldieva

SIGNIFICANCE OF THE BIOLOGICAL EXPERIMENT IN ZOOLOGY LESSONS

УДК: 372.857

Биологиялык эксперимент теория менен практиканы байланыштырат, окуучулардын теориялык билимдерин колдонуусун жана аларды эксперименталдык далилдөөнү көрсөтөт. Мындай мамиле окуучунун таанып-билүү кызыгуусунун өнүгүүсүнө мүмкүндүк берет. Табигый предметтерди окутууда эксперименттин ролу чоң. Өзгөчө биология предметин окутууда окуучулардын эксперименталдык ишмердүүлүктөрүн өнүктүрүү мүмкүнчүлүктөрү чоң жана ар кандай мазмундагы биологиялык эксперименттерди коюуга болот. Эксперименттин максаты – окуучулардын изилдөөчүлүк ой-жүгүртүүсүн өнүктүрүү жана өз алдынчалуу эксперименталдык ишмердүүлүк көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн шарттарды түзүү. 7-класста уюштурулуучу биологиялык тажрыйбалардын өзгөчөлүгү – алардын жардамы менен жаныбарлардын тиричилик процесстери үйрөнүлөт. Натыйжада зоология сабактарындагы биологиялык эксперимент кубулуштардын, жаныбарлардын жана биологиялык процесстердин механизмдеринин сырткы көрүнүшүн изилдөөгө мүмкүндүк берет. Туура коюлган биологиялык эксперимент окуучулардын дүйнөнүн биологиялык, илимий сүрөттөлөшү жөнүндөгү түшүнүктөрүнүн өркүндөөсүнө мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: *биологиялык билим берүү, окутуу ыкмалары, окутуунун каражаттары, биологиялык эксперимент, жаныбарлар, тажрыйба, байкоо.*

Биологический эксперимент связывает теорию и практику, показывает использования теоретических знаний учащихся и их экспериментального подтверждения. Такой подход позволяет развития познавательного интереса учащихся. Эксперимент имеет большую роль в обучении естественных предметов. Особенно в обучении предмета биологии много возможностей развития экспериментальных деятельностей учащихся и можно поставить биологические эксперименты разного содержания. Цель эксперимента – развитие исследовательского мышления учащихся и создание условий для формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности. Особенность биологических опытов, организованных в 7 классе, заключается в том, что они изучают жизненные процессы животных. В результате биологический эксперимент на уроках зоологии позволяет изучать явлений, животных и внешний вид механизмов биологического процесса. Правильно поставленный биологический эксперимент позволяет совершенствовать понятия учащихся о биологической, научной картиной мира.

Ключевые слова: *биологическое образование, методы обучения, средства обучения, биологический эксперимент, животные, опыт, наблюдение.*

A biological experiment connects theory and practice, shows the use of theoretical knowledge and their experimental confirmation. Such an approach allows development students' cognitive interest. Experiment has a big role in teaching natural subjects. Especially in the teaching of a biology subject, there are many opportunities for developing experimental activities of students and biological experiments of different contents can be set up. The purpose of the experiment is the development of students' research thinking and

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

the creation of conditions for the formation of skills of independent experimental activity. A feature of biological experiments organized in the 7th grade is that they study the vital processes of animals. As a results, a biological experiment in the lessons of zoology allows you to study phenomena, animals and the appearance of the mechanisms of the biological process.

Key words: *biological education, teaching methods, teaching aids, biological experiment, animals, experience, observation.*

Киришүү. Жалпы билим берүүчү орто мектептерде биологиялык билим берүүнү өркүндөтүү мезгилинде биологиялык объекттерди чагылдыруучу каражаттар өзгөрүүдө. Бул мектептерге мультимедиа каражаттарынын киргизилүүсү, окутуунун жаңы ыкмаларынын жана биология мугалиминин кесиптик ишмердүүлүгүн маалыматташтыруу технологияларынын иштелип чыгуусу менен байланыштуу өзгөрдү [1].

Мугалимдин алдына чыгармачылык менен ойлоно алган жана чоң эмес илимий-изилдөөчүлүк иштерди, долбоорлорду өз алдынча аткара алган окуучуларды тарбиялоо милдети коюлууда. Бул милдеттин чечилиши мектептин билим берүү системасына изилдөөчүлүк, эксперименталдык, чыгармачылык ишмердүүлүктөрдүн ишке ашырылуусу менен байланыштуу болот.

Мектеп жашындагы балдар ишмердүүлүктүн ар кандай түрлөрүнө кызыгуусун көрсөтөт. Бир нерсеге кызыгуу кийинчерээк бир нерсени билүүгө умтулуучулукка өтүп, андан ары кызыккан багытында билимдерди алуу талабын күчөтөт. Көбүнчө жаратылыштын объекттери баланын көңүлүн бурат жана курчаган чөйрөгө болгон туура мамилесинин калыптануусун шарттайт.

Табигый предметтерди окутууда эксперименттин ролу чоң. Ал предметтин мазмуну, балдардын курактык өзгөчөлүктөрү, ошондой эле биологиялык эксперименттин мүмкүнчүлүктөрү менен аныкталат. Биология предметин окутууда окуучулардын эксперименталдык ишмердүүлүктөрүн өнүктүрүү мүмкүнчүлүктөрү чоң жана ар кандай мазмундагы биологиялык эксперименттерди коюуга болот.

Эксперимент (латын тилинен которгондо experimentum – текшерүү, тажрыйба дегенди түшүндүрөт) – кандайдыр бир гипотезаны же теорияны жактоо, жокко чыгаруу же далилдөө үчүн аткарылуучу иш-аракет. Эксперимент максаттары жана масштабдары боюнча айырмаланат, эреже катары кайталануучу иш-аракетти жана жыйынтыктардын логикалык анализин камтыйт. Экспериментке ошондой эле кызыгууларды канааттандырууга багытталган иш-аракеттер – табигый изилдөөлөрдү да киргизишет [2].

Биологиялык эксперимент теория менен практиканы байланыштырат, теориялык билимдерин колдонуусун жана аларды эксперименталдык далилдөөнү көрсөтөт. Мындай мамиле окуучуну таанып-билүү кызыгуусунун өнүгүүсүнүн жогорку деңгээлине жетүүсүнө мүмкүндүк берет.

Мугалим биологиялык экспериментти уюштуруу үчүн, мисалы, жандуу жаратылышты окуп-үйрөнүүдө окуучулардын биологиялык көндүмдөрүнүн өнүгүүсүн талап кылат. Бул биринчи кезекте: чоңойтуп көрсөтүүчү приборлор менен иштөө көндүмдөрү, убактылуу микропрепараттарды даярдоо жана аларды микроскоптон карап көрүү көндүмдөрү, жөнөкөй тажрыйбаларды коюу көндүмдөрү, байкоо жүргүзүү көндүмдөрү ж.б. [3].

Жалпы билим берүүчү орто мектептерде биология боюнча экспериментти уюштурууга коюлуучу заманбап концептуалдык талаптар болуп төмөнкүлөр саналат:

– курстун негизги бөлүмдөрүнүн чагылдырылуусу;

– окуу мекемесинин өзгөчөлүгүн эске алуучу вариативдүүлүгү;

– илимдин коомдун өнүгүүсүндөгү жана анын күндөлүк тиричиликте ишке ашырылуусундагы ролун чагылдыруучу практикалык багыттуулугу;

– табият таануунун интегративдик мүнөзүнүн чагылдырылышы;

– заманбап технологияларга жана окутуунун каражаттарына адаптациялануусу;

– кабыл алуунун ар кандай деңгээлин эске алуучу көрсөтмөлүүлүгү;

– экологиялык багыттуулугу;

– ар кандай типтеги окуу мекемелери үчүн экономикалык багытуулугу [4].

Эксперименттин максаты – окуучулардын изилдөөчүлүк ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү жана өз алдынчалуу эксперименталдык ишмердүүлүк көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн шарттарды түзүү. Мында изилдөөнүн жыйынтыктарын түзүлгөн кырдаалды теориялык анализ жүргүзүүнүн негизинде алдын-ала айтууга болот.

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Өз алдынча эксперимент жүргүзүүгө багытталган окуу сабактарын уюштуруу формалары ар кандай (чыгармачылык лабораторлук практикум, чыгармачылык эксперименталдык тапшырмалар, үйдө аткарылуучу эксперименталдык тапшырмалар, жекече окуу изилдөөлөрү, экспериментти моделдештирүү боюнча практикум) болушу мүмкүн жана окутуунун проблемалык-изилдөөчүлүк, эксперименталдык-изилдөөчүлүк жана изилдөөчүлүк ыкмалары аркылуу ишке ашырылат [5].

Эксперименттерди мүнөзү боюнча төмөкүдөй бөлүүгө болот: талаа эксперименти (изилденүүчү объект өзүнүн жашаган табигый шарттарында болот) жана лабораторлук эксперимент (эксперименталдык кырдаал жасалма калыптандырылат).

Жаныбарлар дүйнөсүн окутуучу бөлүм – жалпы орто биологиялык билим берүүнүн компоненттеринин бири болуу менен бир катар окутуучу-тарбиялоочулук милдеттердин чечилишин камсыз кылат. Алар: окуучулардын жаныбарлардын тиричилиги, таанып-билүү ыкмалары, жөндөмдүүлүктөр жөнүндөгү терең билимдерге ээ болуусу; дүйнөнүн илимий (биологиялык) сүрөттөлүшүн түшүнүү, дүйнө таанымды, экологиялык, эстетикалык тарбияны калыптандыруу, окуучулардын акыл-эс жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүү.

Эксперимент биологияны окутуунун ыкмаларынын, каражаттарынын бири катары биологиялык түшүнүктөрдүн жана көз-караштын калыптандырылуусунда жана өнүгүүсүндө, балдардын таанып-билүүчүлүк жөндөмдүүлүктөрүнүн өнүгүүсүндө, окуучулардын биологияга болгон кызыгуусунун пайда болушунда маанилүү роль ойнойт. 7-класста уюштурулуучу биологиялык тажрыйбалардын өзгөчөлүгү – алардын жардамы менен жаныбарлардын тиричилик процесстери үйрөнүлөт. Аларды түшүнүү үчүн физика, химия жана башка практикалык тажрыйбалары жетишсиз. Ошондуктан 7-класстагы биологиялык эксперимент кубулуштардын, жаныбарлардын жана процесстердин механизмдеринин сырткы көрүнүшүн изилдөө менен гана чектелет. Бул бөлүмдүн окуу тажрыйбаларынын маанилүү өзгөчөлүктөрү болуп биологиялык эксперимент жөнүндөгү түшүнүктөрү, жеке жана жалпы таанып-билүүчүлүк түшүнүктөрү калыптандырылат. Мунун натыйжасында мугалим биологиялык экспериментти – окутуунун каражаты катары колдонуу мүмкүнчүлүгүнө гана ээ болбостон, аны колдонууга милдеттүү болот. 7-класста эксперименталдык ишмердүүлүк аркылуу окутуу жогорку класстарда окуучулар жетишерлик көптөгөн жөндөмдүүлүктөргө жана көндүмдөргө ээ болот.

“Жаныбарлар” бөлүмүндөгү биология боюнча программада сөөлжандын дүүлүгүүлөргө карата реакциясын байкоону эске албаганда, жаныбарлар менен тажрыйба жүргүзүү дээрлик аз деп айтууга болот. Бул биринчи кезекте, окутуу процессин тирүү объекттер менен камсыздоодогу чоң кыйынчылыктар менен байланыштуу. Алардын көпчүлүгү “Жаныбарлар” бөлүмүн окутуп жатканда табиятта чээнде болушат же өрчүүнүн тигил же бул стадиясында тынч абалда болушат. Аларды эрте даярдап коюу жана кармоо жандуу бурчту уюштурууну, биология мугалиминин дайыма аларга байкоо жүргүзүүсүн талап кылат, жаныбарларды азыктандыруу менен байланышкан кыйынчылыктарды пайда кылат. Бирок, бул кырдаалдар биология мугалими окуучуларды жаныбарлардын типтери жана класстары менен тааныштырууда биологиялык экспериментти окутуунун каражаты катары колдоно албайт дегенге жатпайт.

Жаныбарлар менен жүргүзүлгөн тажрыйбалар эреже катары, ар кандай факторлордун алардын тиричилигине тийгизген таасирин, шарттуу рефлекстердин иштелип чыгуусун аныктоо менен байланышкан жана аны аткарууга узак убакытты талап кылат.

“Жаныбарлар” бөлүмүндөгү тажрыйбалар, эксперименттер көпчүлүк учурда окуучулар тарабынан биология сабактарында белгилүү темаларды, суроолорду өткөнгө чейин же өткөндөн кийин сабактан тышкаркы убакытта аткарылышы мүмкүн. Буларды эске алуу менен биология мугалими сабактарда теманы өтүүгө чейин жүргүзүлгөн тажрыйбалар жөнүндөгү окуучулардын маалыматтарын колдонот же окулуп жаткан материал менен тигил же бул тажрыйбаны жүргүзүүнү сунуштайт. Андан кийин бардык окуучуларды сабактан тышкаркы аткарган жумуштарынын жыйынтыктары менен тааныштыруу үчүн убакыт бөлүп берет.

Материал жана методика. Орто мектептерде окутулуучу 7-класстын “Биология Жаныбарлар” окуу китебинде омурткасыз жаныбарлар боюнча 4 лабораториялык ишти аткаруу каралган.

Алар: 1) Инфузория-туфельканын түзүлүшү жана кыймыл-аракеттери. 2) Сөөлжандын сырткы

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

түзүлүшү жана кыймыл-аракеттери. 3) Моллюскалардын түзүлүшү. 4) Курт-кумурскалардын сырткы түзүлүшү [6].

Мына ушул лабораториялык иштердин алкагында окуучуларга өз алдынча же класста эксперимент өткөрүүнү сунуштоого болот. Эксперименттин конкреттүү максаты, аны өткөрүү убактысы жана керектелүүчү объекттер так, даана болушу керек. Мисалы: "Инфузория-туфельканын түзүлүшү жана кыймыл-аракеттери" деген тема бир клеткалуу жаныбарларды окуп-үйрөнүүнүн акыркы, жыйынтыктоочу темасы. Бул лабораториялык ишти аткарууга чейин (15-20 күн мурун) окуучуларга өз алдынча лабораториялык шартта же үйлөрүндө бир клеткалууларды өстүрүү сунушталат. Бир клеткалуу организмдер (амебалар, эвленалар жана инфузориялар) табиятта убактылуу жана туруктуу көлмөлөрдө ылайлуу суу түбүндө, чириген органикалык калдыктарда, суу өсүмдүктөрүнүн жалбырактарынын алдынкы жагында кездешет. Окуучуларга алгач мына ушундай типтеги көлмөлөрдөн суу алып келишип, ар кандай азык чөйрөлөрүндө өстүрүү сунушталат. Лабораториялык шартта амебаларды, жашыл эвгленаларды, инфузорияларды күрүчтүн, буудайдын, чөптүн, дарактын жаш бутактарынан, банандын кабыгынан атайын даярдалган азык тундурмаларында өстүрүшөт. Топурак тундурмасын даярдоодо огород топурагын да колдонушат.

Чөп тундурмасын төмөнкүдөй даярдашат: 10г чөптү алып ага 1л суу куюп 10-20 минута кайнатышат. Кайнатылган чөптүү сууну муздатып, түбүндөгү калдыгы менен кошо 0,5 жана 1л банкага куюшат. Ар бир банкага көлмөдөн алынып келинген жаратылыш суусун куюшат, банканын бетин марли менен жаап жылуу жерге коюшат. 10-12 күндөн кийин азык тундурмаларында бактериялар, майда жөнөкөйлүүлөр, анын ичинде амебалар көбөйүшөт. Ушундай эле ыкма менен күрүч, буудай, банандын кабыгынан, дарактын жаш бутагынан тундурмаларды даярдап, амебаларды өстүрүүгө болот. Банкадан амебаларды микропрепарат даярдоо үчүн түпкү же үстүнкү жука катмарынан алышат.

Эвгленаларды өстүрүүнүн жана көбөйтүүнүн ыкмасы катары аралаш тундурма колдонсо болот: 100 г топуракты жана 50 г кыкты (жылкынын кыгы эффективдүү) 1 л сууга аралаштырат. Алгач кыктын үстүнө ысык сууну куюшат, андан кийин ага топуракты салат. Аралашманы абдан аралаштырып, чыпкалайт жана муздатат. Бул алынган чөйрө бардык эле жөнөкөйлүүлөрдү – амебаларды, шапалактууларды, инфузорияларды өстүрүү үчүн колдонсо жакшы натыйжа берет.

Инфузориялар да башка бир клеткалуулар сыяктуу эле дээрлик бардык тузсуз көлмөлөрдө кездешет. Көлмөдөн алынган сууну үч банкага куюп алышат: алардын биринчисине суунун түбүндөгү чириген жалбырактарды, майда бутакчаларды жана башка чириген өсүмдүк калдыктарын, экинчисине ар кандай өсүмдүктөрдү (ряска, элодея), үчүнчүсүнө жылкынын кыгы менен топурактын аралашмасынын тундурмасын салышат. Натыйжада инфузория-туфелькалардын тиричилиги үчүн ар кандай шарттар түзүлөт. Банкаларды жарык жерге бөлмө температурасында коюу керек.

Банкалар бир нече күн тургандан кийин акырын кыймылдатып жарыктан карашат. Банкадагы суудан бир тамчы алып, предметтик айнекчеге тамчылатып, аны микроскоптун же лупанын жардамы менен карашат. Туфелькаларды башка жаныбарлардан тез сүзүүчү кыймылы менен айырмалоого болот. Алардын денеси формасы боюнча туфлинин таманын элестетүүчү ийик сымал. Микроскоптон алар кыймылдаганда өзүнүн огунун айланасында тегеренгенин көрүүгө болот. Эгерде инфузориялар жетишерлик көбөйбөсө анда сууга 1-2 тамчы кайнатылган сүттү тамчылатып койсо болот. 2-3 күндөн кийин инфузориялар жетиштүү санда болуп калат.

Окуучулар өздөрү ар кандай азык чөйрөлөрүндө өстүргөн бир клеткалуулардын, анын ичинен инфузория-туфельканын түзүлүшүн жана кыймыл-аракеттерин окуу китебинде берилген көрсөтмөнүн негизинде таанышып, иштешет. Аларды убактылуу микропрепарат даярдап жарык микроскобунун жардамында көрүп, таанышышат.

"Сөөлжандын сырткы түзүлүшү жана кыймыл-аракеттери" деген теманы да өтүүдөн 10-12 күн мурда окуучуларга өз алдынча эксперимент жүргүзүү үчүн тапшырма берүүгө болот. Окуучулар буга чейин сөөлжандар топуракка түшкөн органикалык заттардын ажыроосунда, өсүмдүктөрдүн азыктануусунда жердин терең катмарынан тамыр системасы аркылуу көтөрүлүүчү гумус жана башка элементтер менен байытууда негизги ролду ойно-

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

рун жана алар негизги топуракты жакшыртуучулар, асылдандыруучулар экендиги тууралуу билимдерди алышкан. Сөөлжандардын топуракты аралаштырууга катышуусун көрсөтүү үчүн тажрыйба жүргүзүү сунушталат. Ал үчүн 1л көлөмдөгү 2 банка алып, алар номерленет №1, №2. Ар бир банканын 1/3 бөлүгүнө чейин кара топурак салынат да, анын үстүнө 2 см калыңдыктагы кум, анын үстүнө кайрадан кара топурак салынат жана суу куюлуп нымдаштырылат. Биринчи банкага 7-8 сөөлжан, ал эми экинчи банкага эч нерсе салбай ошол боюнча калтырышат (текшерүү, салыштыруу үчүн). Кийинки ар бир күнү топуракты нымдаштырып, андагы өзгөрүүлөрдү байкап туруулары айтылат. Окуучулар жүргүзгөн экспериментинин жыйынтыктарын көрсөтүү үчүн сабакка алып келишет. Лабораториялык иштин максатына ылайык сөөлжандын сырткы түзүлүшүн, түсүн, денесинин бөлүктөрүн, муунактарын, курчоосун, муунактарында жайгашкан түкчөлөрүн лупанын жардамында карап, таанышышат. Сөөлжандын кыймылдоосун, сырткы дүүлүгүүлөргө кандай жооп берерин байкашат. Андан кийин окуучулар өздөрүнүн тажрыйбасынын жыйынтыгы менен тааныштырышат. Сөөлжан салынган банкадагы топурак менен кум аралашып калды. Демек, сөөлжандар топурактын аралашуусуна, гумус менен баюусуна түздөн-түз катыша тургандыгын белгилешип, ынанышат.

“Моллюскалардын түзүлүшү” деген темадагы №3-лабораториялык ишти аткаруудан мурда окуучуларга суулардан, суунун жээктеринен, нымдуу жерлерден жумшак денелүүлөрдү таап, чогултуп жана алардын түрүн аныктоосун сунуштоого болот. Жумшак денелүүлөрдүн раковиналарын чогултуп, алардын түсүн, формасын, бийиктигин аныкташат, кандай чөйрөдө жашагандыгы аныкталат жана раковиналардан коллекция жасоого болот. Изилденип жаткан участкада жумшак денелүүлөрдүн ар кандай түрлөрүнүн канча санда экендигин эсептеп, алардын арасынан басымдуулук кылган кайсы түр экендигин аныктоо сунушталат.

Омурткасыз жаныбарлар боюнча аткарылуучу 4-лабораториялык иш “Курт-кумурскалардын сырткы түзүлүшү”. Окуучулар даяр кургак коллекциялардан курт-кумурскалардын сырткы түзүлүшү, денесинин бөлүктөрү, андагы жайгашкан органдары, аткарган кызматтары жөнүндө таанышышат. Мындан сырткары окуучуларга курт-кумурскалардын өсүмдүктөрдү чаңдаштырууга катыша тургандыгын өз алдынча байкоо жүргүзүүнү сунуштоого болот. Өсүмдүктөр гүлдөгөн мезгилде кайсы курт-кумурска ал өсүмдүккө конгондугун, анын түрүн, белгилүү убакыт ичинде канча жолу келип конгондугун байкашат. Бул тапшырманы жайкы каникул учуруна да берүүгө болот жана өзү жашаган аймакта кездешүүчү курт-кумурскаларды сүрөткө тартып, сүрөт альбомун даярдоону, алардын түрүн аныктоону да сунуштоого болот. Жүргүзгөн эксперименттин жыйынтыктарын класста чогуу талкуулашат.

Жыйынтык. Биологиялык экспериментти мугалим сабактарына колдонуудан жогоруда белгилеп кеткендей, биринчи кезекте окуучулардын биологиялык, изилдөөчүлүк көндүмдөрүнүн калыптануусуна шарт түзөт. Алардын билимге, илимге кызыгуусун өркүндөтөт жана шарт түзөт. Туура коюлган жана так жыйынтык алынган биологиялык эксперимент окуучулардын дүйнөнүн биологиялык, илимий сүрөттөлөшү жөнүндөгү түшүнүктөрүнүн өркүндөөсүнө мүмкүндүк берет.

Адабияттар:

1. Крыштоп В.А. Методические принципы и требования к современным средствам обучения. [Текст] [Электронный ресурс] / В.А. Крыштоп // Известия РГПУ им. Герцена А.И.- СПб., 2008.- №73-2. - С.101-104.
2. [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki.
3. Смирнова Н.З. Особенности формирования исследовательской компетенции при обучении биологии в современной школе [Электронный ресурс] / Н.З. Смирнова // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2004. - №1(27). - Режим доступа: https:// cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-iss ledovatelskoyprishkole. - 17.10.2018.
4. Карасев В.Б. Значение демонстрационного эксперимента в преподавании естественнонаучных дисциплин. [Текст] [Электронный ресурс] / В.Б. Карасев и др. // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - СПб., 2001. - №1. - С. 168-170.
5. Виноградова Е.А. Организация исследовательской деятельности учащихся при обучении физике [Текст] Е.А. Виноградова. - Ярославль, 2011. - 54 с.
6. Токтосунов А. Биология Жаныбарлар [Текст] / А.Токтосунов, К.Бейшебаев, Б.Мамытова // Окуу китеби. - Бишкек: Билим куту, 2006. - 288 б.