

**ОӘЖ 74.262.23****БІЛІМ БЕРУДЕ 3D ПРИНТЕРЛЕРДЕ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІН  
ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ*****Маннапова Нодира Туйчибаевна***

*2 курс магистранты, 7M01506-Физика педагогтерін даярлау мамандығы,  
Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті,  
Түркістан қ., Қазақстан*

*Бұл мақалада физика сабақтарында демонстрациялық, зертханалық сабақтарда қолданатын құрал жабдықтарды қалай қамтамасыз етуі мүмкіндіктерін зерттейтін боламыз. Қазіргі кезде айталық мектептерде барлық кабинет керекті құрал жабдықтар мен қамтамасыз етілмеген, бар болса да сынып қалған немесе істен шыққан бөліктері бар. Оқушыларды тек қана сабақта жазу, оқу, есеп шығартып қоймай әртүрлі көрнекі құралдармен, виртуальды зертханалық жұмыстар, эксперименттерді ұйымдастырып оқушылардың қызығушылықтарын арттыру мақсатында 3D технологияларын пайдаланған дұрыс. Мақала мақсаты білім беруде 3D технологияларын қолдану мүмкіндіктерін зерттеу болып табылады. Эксперимент, демонстрацияны жүзеге асыруда жылжымалы және бекітілген блоктардан және әртүрлі бекіткіштерден басып шығардық. Соңғы жылдары қазіргі заманға сай даму өте тез дамып келеді. Дәл осындай жылдам дамуға әкелген технологиялар компьютерлік техника және бағдарламалық қамтамасыз ету. 3D модельдеу танымал бола бастады және әр түрлі бағыттағы жобаларды құрудың ажырамас бөлігіне айналды. 3D графикасында қажетті әдістермен белгілі бір әдістер өз кезегінде сурет салуға жауап беретін құралдармен суреттердің шексіздігі қолданылады.*

**Кілт сөздер:** 3D технологиялары, эксперимент, құралдар, 3D графика.

Білім беруде 3D басып шығаруды қолдану көмегімен шешуге болатын тапсырмалар ауқымы жылдам прототиптеу технологиялары өте кең. Содан біреуіне тоқаталайық нақтылай айтқанда білім беру саласы. Бұл технологияларды келесі жағдайларда қолдануға болады кез келген оқу саласы, оларды ең кеңінен физика-математикалық білім беруде кеңінен қолдануға болады. Мұнда 3d басып шығару технологияларын кеңейту үшін де қолдануға болады. Зертханалық база және физикалық эксперименттерді автоматтандыру, сияқты сондай-ақ танымдық және зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру студенттердің іс-әрекеті және демонстрацияны дамыту тәжірибелері. Оқу

процесінде нақты физикалық эксперимент маңызды орын алады себебі, ол көрнекі көріністі қамтамасыз етеді. Қарастырылып отырған құбылыстардың ішінде сол эксперименттерді орындай отырып оқушылардың қызығушылығы мен ынтасын арттырады[1]. Өз кезегінде заманауи компьютерлік технологияларды енгізу, зертханалық тәжірибені әртараптандыруға әсері, үлкен білім алуға мүмкіндік береді [2]. Бұл мүмкіндіктің арқасында өте айқын емес физикалық құбылыстарды көрсету туралы, жиналған ақпаратты жинау, өңдеу және талдау, сондай-ақ қашықтан басқару мүмкіндігі қол жетімді емес зертханалық қондырғыларға қол жетімділік оқу орнының зертханалық базасы немесе әр түрлі түрлері бар бірегейлігі қол жеткізіледі. Сондықтан мұғалімдердің қазіргі заманға қол жетімділігін кеңейту технологиялық шешімдер-шұғыл міндет. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, мұғалімдер 3D басып шығару технологияларын үлкен қызығушылықпен меңгереді. Демонстрацияны дамыту экспериментті бірнеше кезеңге бөлуге болады: жоспарлау, виртуалды модельдерді және олардың элементтерін қолдану арқылы дамыту автоматтандырылған жобалау құралдары, қажетті элементтерді тікелей 3D басып шығару, түпкілікті құрастыру және тәжірибе орнату, сондай-ақ әзірленгендерге әдістемелік жүйе тәжірибе қамтамасыз етуді. Автоматтандырылған жобалау құралдары бұл процесстің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені олар басып шығаруға қажетті үлгіні дайындауға ғана емес, ол 3D принтерде, сонымен қатар болашақтың "виртуалды құрастыруын" жүзеге асыру үшін мүмкіндік береді. 3D принтерде, сонымен қатар болашақтың "виртуалды құрастыруын" жүзеге асыру үшін моделі, сондай-ақ қажетті түзетуді жүзеге асыру жобалау кезеңі болып табылады. Осы құралдардың бірі-Autodesk Fusion 360. Әдістемелік материалдарды дайындағаннан кейін құрылған демонстрациялық экспериментті тікелей жүзеге асыруға болады [3]. Оқу процесінде университеттің оқу үдерісіне және оның құрылуына осындай тәжірибелер оқытушыларға арналған әдістемелік ұсынымдар зертханаларды немесе бөлімшелерді дұрыс жабдықтау айтарлықтай мүмкін болады педагогикалық қызметін кеңейтуді әрі қарай дамыту енгізуді көздейді.

### **Нәтижелер, талдау және талқылаулар**

Білім беруде 3D басып шығаруды қолданудың бес негізгі артықшылығын атауға болады:

#### **1. Ғылым және технология бойынша оқыту (STEAM)**

3D басып шығару технологиясы шәкірттерде жасаушыларды тәрбиелейді. Дайын өнімді сатып алудың немесе тұтынудың орнына, олар өз қажеттіліктерін анықтайтын және шешімдерді табатын өнертапқыштарға айналады, алған білімдері мен техникамен жұмыс істеу дағдыларын шығармашылықпен үйлестіреді [4]

3D басып шығару-ғалымдар мен инженерлер әлемді өзгерту үшін қолданатын технология. Бұл технологияны оқушыларға бере отырып, сіз оларды бүкіл қоғамның алдында тұрған мәселелермен таныстыра аласыз және одан әрі білім алуға және мамандық алуға пайдалы дағдыларды қалыптастыра аласыз.

## 2. Шығармашылықты дамыту

3D басып шығарумен өнер біртіндеп техникаға қайта оралады, ал студенттер өз қиялының жемісін елестету үшін озық технологияны қолдана отырып, дизайнерлер мен суретшілерге айналады. Оқу процесінде кеңістіктік ойлау, жаңа нәрселерді жобалау және бейнелеу қабілеті дамиды.

## 3. "Жалқау" еріншек оқушыларды тарту

3D басып шығару-бұл қарапайым тұтынушыға әрдайым қол жетімді бола бермейтін өте жаңа технология. Сондықтан оның оқуына салқын қарайтын оқушыларды тартатын "уау факторы" бар. 3D технологиясына қол жеткізу-басқа пәндер бойынша артта қалған оқушыларды ынталандырудың тамаша тәсілі.

## 4. Әлеуметтік дағдыларды тәрбиелеу

Сыныпта 3D басып шығаруды пайдалану оқушыларға 3D басып шығаруға арналған өсіп келе жатқан интернет қауымдастығының бір бөлігі болуға, құрдастарының өнімдерін бағалауға және оларға түсініктеме беруге, олардың қателіктеріне төзімді болуға және ең жақсы мысалдардан үйренуге мүмкіндік береді.

Мектептегі сынып деңгейлері арасындағы байланыстар, 3D жобасында бірлесіп жұмыс істеу үшін кіші және үлкен оқушыларды біріктіру үлкен оқушыларға өздерін жақсы мұғалім ретінде көрсетуге және кіші жолдастары сыйлайтын құрметті бағалауды үйренуге мүмкіндік береді.

## 5. Мақсатты өсіру және дұрыс қою

3D басып шығару арқылы бәрін іс жүзінде жүзеге асыруға болады. Ежелгі қоғамдардың атмосферасына ену үшін-мумия немесе пирамида макетін жобалау және басып шығару. Шәкірт саяхаттауды армандайды-Қазына аралын немесе тау шыңын басып шығару. Бала қаланы табиғи апаттардан қорғағысы келеді-су тасқынынан бөгет жасау және басып шығару, оны бірден сезінуге болады. Бұл тізімнің соңы жоқ, тек идея сатысында тоқтап қана қоймай, оны жүзеге асыру маңызды.

Оқушылар бірінші рет сәтсіздікке ұшырауға болатынын біледі, содан кейін нәтижені жақсарту үшін қайталап көріңіз. Балалар сәтсіздік процестің бір бөлігі екенін түсіне бастағанда, олар жаңа және әртүрлі идеяларды жүзеге асыруға тырысудан қорқады. Бұл оқушылардың сенімділігін арттырады және мұғалімдер оқушылардың ынталы және сенімді болуынан ләззат алады.

Оқу деңгейіне қарамастан, білім беру мекемесіне 3D принтерді сатып алу кезінде бірнеше негізгі ойларды ескеру қажет:

*Қауіңсіздік.* Есте сақтау керек, өте тәжірибесіз пайдаланушылар құрылғылармен жұмыс істейді, олар бәріне қол тигізгісі келмейді. FDM/FFF технологиясымен жұмыс істейтін 3D принтерлердің температурасы 100-ден 500 ОС-ге дейін болатын баспа басы бар, ал фотополимер шайыры өте нашар жуылады. Сондықтан жабық басып шығару камерасы бар 3D принтер ақылды таңдау болады. Принтерлер Басып шығару кезінде әрдайым зиянсыз баспа материалының буын шығармайтынын ескеріңіз, сондықтан білім беру мекемелері үшін оларды ұстау сүзгілерімен жабдықтау қажет [5].

Білім беруде 3D басып шығаруды, 3D принтерлерді және 3D модельдеуді қолданудың артықшылықтары айқын — олар дәстүрлі пәндер бойынша білімді игеруге көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар біздің заманымызда сұранысқа ие және әрі қарай оқыту мен практикада қолдану үшін пайдалы болатын өзіндік білім мен дағдыларды береді. [6]. Осыны түсіне отырып, көптеген оқу орындары оқушыны ересек өмірге дайындауда шешуші рөл атқаратын цифрлық және аддитивті технологияларға назар аударады. Осы тенденцияны көріп, 3D жабдықтарын шығаратын компаниялар білім беру саласы үшін көбірек өнімдер мен бағдарламаларды ұсынады

3D басып шығару да үлкен даму мен танымалдылыққа ие болуда. Бұл мақаланың мақсаты-3D басып шығаруды білім беру процесіне енгізу. Күш тақырыбындағы "Механика" Физика бөлімінің сәйкесінше әдістемелік, демонстрациялық эксперимент жасалынды.

Зерттудің міндеттері:

- 1) 3D басып шығару технологиясымен танысу
- 2) Fusion 360 бағдарламасында қарапайым элементтерді жобалауды үйрену
- 3) қондырғыны құру және оны білім беру процесіне енгізу
- 4) жылжымалы және қозғалмайтын блоктардың жұмыс принциптерін

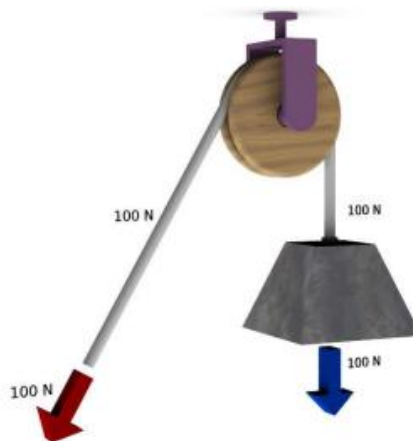
қарастыру,

негізгі демонстрациялау

### **Жылжымалы және қозғалмайтын блоктар**

Блоктар-бұл қарапайым механикалық құрылғылар күшті реттеуге мүмкіндік береді. Блок-шеңбер бойымен ойығы бар дөңгелек, оның айналуы өз осінің айналасында жүзеге асырылады. Егер оның осі қозғалмайтын болса және жылжымалы блокта қозғалмайды, ось қозғалмалы блок болып табылады [7]. Арқан, белдік, шынжыр және т. б. үшін арық қажет. Осындай механизмдерді қолдана отырып, біз бұл күшке ие боламыз және бұл өте үлкен плюс. Яғни, біз аз күш жұмсаймыз, бірақ бұл жағдайда біз салмағы едәуір үлкен жүкті жылжытамыз. Бекітілген блок күште жеңіс бермейді, бірақ оның қосымшасының бағыты өзгертуге көмектеседі. Мысалы, біз жүкті арқанның көмегімен көтеруіміз керек. Бекітілген блокты, арқанды пайдаланбай біз жоғары қарай тартуымыз керек, бірақ егер біз осы қарапайым механизмді қолдансақ, онда арқанды төмен қарай тартуға тура келеді. Өйткені біз бүктеу

бұлшықет күші мен өз салмағымыздан қажетті күштер бұл тапсырманы әлдеқайда жеңілдетеді. Бекітілген блокты пайдаланбай, салмақ күшін біз бірдей бағдарламалық жасақтаманы қолданар едік. Ол күштің мөлшері, бірақ ол тек бұлшық еттеріміздің күші арқылы қол жеткізіледі. Бекітілген блок-арқан науасы бар доңғалақ. Доңғалақ бекітілген, бірақ ол өз осінің айналасында айнала алады, бірақ қозғалу мүмкіндігі жоқ. Арқанның ұштары төмен ілулі күш бір ұшы жүкті бекітеді, ал екінші ұшына күш қолданылады. Егер тартылса арқан төмен, содан кейін жүк жоғары қарай жылжиды.



1-сурет. Қозғалмайтын блок

Мұнда күш ұтысы жоқ, бірақ қашықтықта жеңіліс жоқ. Біз біз арқанды Жүкті көтеру керек қашықтыққа түсіреміз. Жылжымалы блокты қолдана отырып, біз күшке екі есе ие боламыз. Егер біз жылжытатын жүктің салмағы  $F$  болса, онда күш, қозғалу үшін пайдаланылатын  $F / 2$  болады. Жылжымалы блок арқанға арналған науасы бар дөңгелектен тұрады жылжымалы және жүкпен бірге қозғалады ол сондай-ақ дөңгелек болып табылады

Жүктің салмағы-төмен бағытталған күш. Салмақ теңестіріледі жоғары бағытталған екі күш. Бір күшті тірек жасайды, оған арқан бекітілген, ал екіншісі арқан тарту. Кернеу күші арқандар екі жағынан бірдей және олардың арасында бірдей жүктің массасы бөлінеді. Бұдан шығатыны, күштердің әрқайсысы екі есе жүктің салмағы аз. Нақты жағдайларда күштің пайдасы 2 есе аз. Бұл себебі көтергіш күш арқанның салмағына ішінара жұмсалады және блок, сондай-ақ бұл үйкеліс күшімен байланысты. Жылжымалы блок күште 2 есе дерлік ұтыс береді, бірақ 2 есе береді қашықтық жоғалтады. Жүкті белгілі бір жерге көтеру үшін  $h$  биіктігі, біз блоктың әр жағындағы арқанның кішіреюін қамтамасыз етуіміз керек бұл биіктікте, яғни  $2h$  алынады. Сондай-ақ, жылжымалы және қозғалмайтын блоктардың комбинациялары қолданылады полиспастр [8]. Бұл комбинациялар күшке ие болуға көмектеседі және

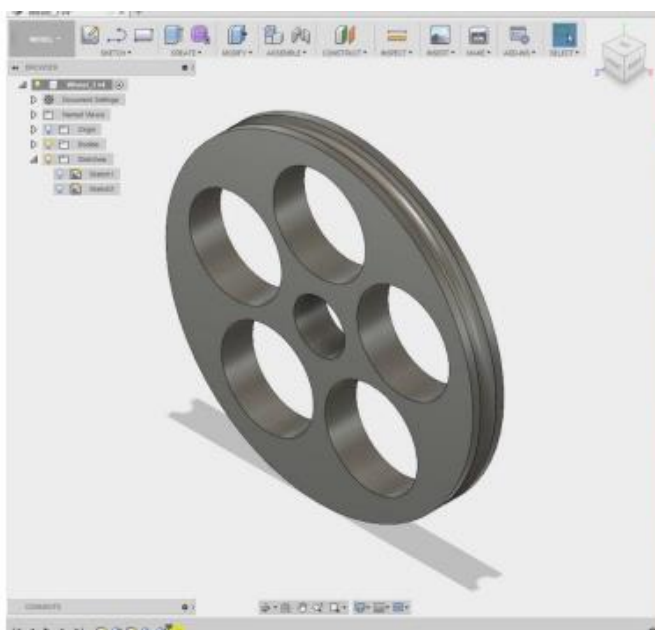
полиспастта жылжымалы блоктар неғұрлым көп қолданылса, соғұрлым біз күште жеңіске жетеміз



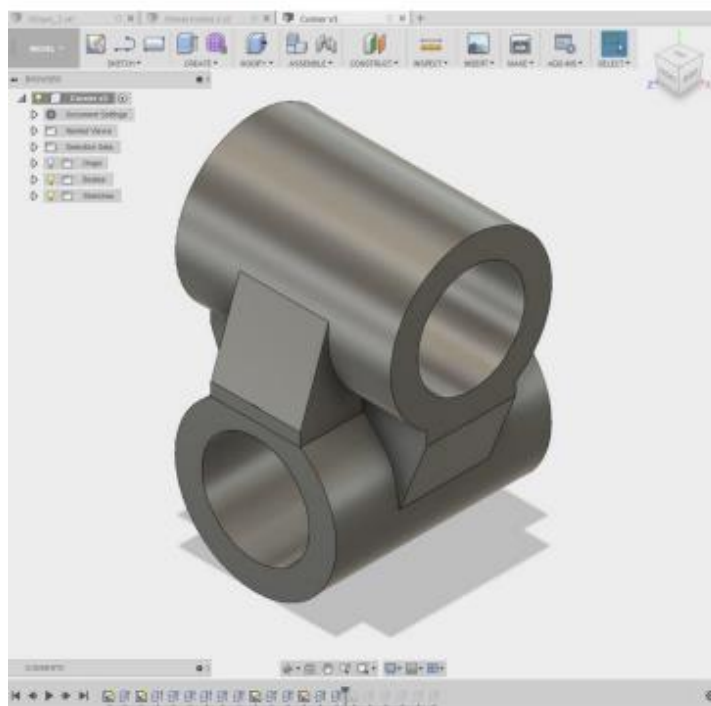
2-сурет. Жылжымалы блок

### **Fusion 360** көмегімен эксперимент жасау.

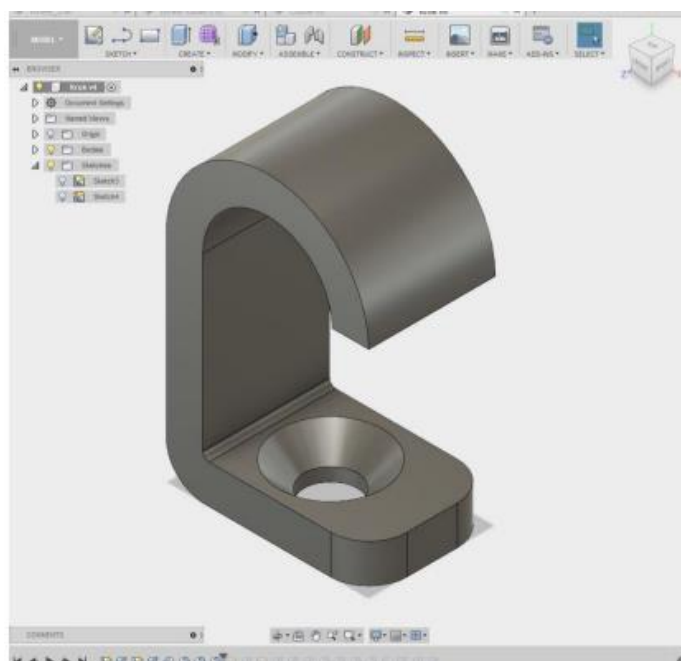
Орнату элементтерін құру. Fusion 360 бағдарламасының көмегімен біз орнату мәліметтерін жеке әзірледік.



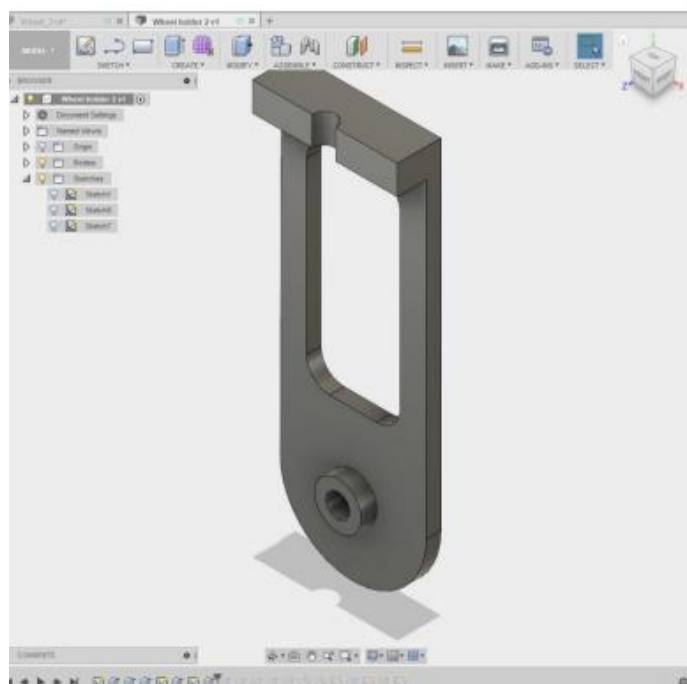
3-сурет. Блоктың дөңгелегі



4-сурет. Бекіту элементі



5-сурет. Бекіту элементі



6- сурет. Бекіту элементі



7-сурет. Бөлшектерді енгізу үшін біз picaso 3D принтерін қолдандық





8-сурет. 3D принтерде басып шығарылған элементтер



9-сурет. 3D принтерде енгізілген элементтер

### **Қорытынды**

Fusion 360 құралының көмегімен біз қажетті бөлшектердің модельдерін оңай әзірледік және 3D принтердің көмегімен басып шығардық. Бұл мысал әзірленген эксперимент жаңа технологияларды енгізуді дәлелдейді. Білім беру процесі оқытушылар, магистранттар, студенттер үшін де пайдалы және тиімді болып табылады. Білім беру процесінде нақты физикалық эксперимент маңызды орын алады. Қарастырылып отырған құбылыстарды ұсыну қызығушылықты арттырады және оқушыларға мотивация берді. Күн сайын 3D технологияларын тереңірек игеру өмірдің барлық салаларында қол жетімді. Жылдам прототиптеу технологияларын енгізу білім беру процесі тек дамуға ықпал ете алмайды. Нақты физикалық эксперимент жаңа формаларды енгізу

жобаға оқушыларды тарту арқылы білім беру үдерісінде оқушылардың қажетті құзыреттіліктері және мотивацияны арттыру және қалыптастыру керек. Сондықтан қазіргі білім беру тұжырымдамалары одан әрі даму мұндай технологиялар маңызды рөл атқарады.

### **Пайдаланған әдебиетер тізімі**

1. Технологии 3D печати. URL: <http://www.3dindustry.ru/faq/>
2. Горьков Д.А. 3D-печать с нуля: учебное пособие / Д.А. Горьков.- М.: 2015.- 400 с.
3. Canessa E., Fonda C., Zennaro M. Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development / Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро-2013.- 205 с.
4. Лейбов А.М., Каменев Р.В., Осокина О.М. Применение технологий 3D прототипирования в образовательном процессе. – Современные проблемы науки и образования. – 2014. - № 5.– С. 93.
5. Заседатель В.С. Создание и автоматизация лабораторного практикума на основе систем 3D печати // Материалы XXVI Международной конференции “Применение инновационных технологий в образовании”. -2015. - С. 59-60.
6. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Курс физики: учеб. пособие: Кн 1. Механика.- М.:Физматлит. – 2008. - 352 с.
7. Подвижный и неподвижный блок. // <http://ru.solverbook.com> - Электрон.дан.-URL: <http://ru.solverbook.com/spravochnik/fizika/podvizhnyj-i-nepodvizhnyj-blok/>
8. Задачи на динамику. Поступательное движение (сайт для физиков Н.Чернова). URL: [http://cours.su/Dinamika/postupat\\_dvijenie.html](http://cours.su/Dinamika/postupat_dvijenie.html)

## **МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ 3D-ПРИНТЕРОВ В ОБРАЗОВАНИИ**

*Маннапова Нодира Туйчибаевна*

*В данной статье исследована возможность использования оборудования на демонстрационных и лабораторных занятиях по физике. В настоящее время в школах многие кабинеты оборудованы не полностью или имеют неисправные части. Лучшим решением является использование 3D-технологий, которые позволят не только проводить уроки с записями и чтением, но и создавать различные наглядные пособия, организовывать виртуальные лабораторные работы и эксперименты для увеличения интереса учащихся.*

*Целью статьи является изучение возможностей применения 3D-технологий в образовании. В ходе экспериментов и демонстраций мы использовали подвижные и неподвижные блоки, а также различные крепления. В последние годы технологическое развитие происходит очень быстро, особенно в компьютерной технике и программном обеспечении. 3D-моделирование становится все более популярным и неотъемлемой частью создания проектов различных направлений. В области 3D-графики используются разнообразные инструменты для рисования, позволяющие создавать бесконечное количество изображений с помощью определенных методов.*

**Ключевые слова:** 3D технологии, эксперименты, инструменты, 3D графика.

## **METHODOLOGY FOR EXPLORING THE USE OF 3D PRINTERS IN EDUCATION**

***Mannapova N.T.***

*This article investigates the possibility of using the equipment at demonstration and laboratory classes in physics. Currently, in schools many classrooms are not fully equipped or have faulty parts. The best solution is the use of 3D-technologies, which will allow not only to conduct lessons with notes and reading, but also to create various visual aids, organize virtual laboratory works and experiments to increase the interest of students. The aim of the article is to study the possibilities of 3D technology application in education. During the experiments and demonstrations we used movable and fixed blocks, as well as various mounts. In recent years, technological development has been very rapid, especially in computer hardware and software. 3D modeling is becoming more and more popular and an integral part of creating projects of various directions. In the field of 3D graphics, a variety of drawing tools are used to create an infinite number of images using certain techniques.*

**Keywords:** 3D technologies, experiments, tools, 3D graphics.

## **REFERENCES**

1. 3D printing technologies. URL: <http://www.3dindustry.ru/faq/> [in Russian]
2. Gorkov D.A. 3D printing from scratch: textbook / D.A. Gorkov .- M.: 2015.- 400 p. [in Russian]

3. Canessa E., Fonda C., Zennaro M. Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development / E. Canessa, C. Fonda, M. Zennaro. -2013.- 205 p. [in Russian]
4. Leibov A.M.; Kamenev R.V.; Osokina O.M. Application of 3D prototyping technologies in the educational process. - Modern problems of science and education. - 2014. – No.5.- P. 93. [in Russian]
5. Zacharyan V.S. Creation and automation of laboratory workshop based on 3D printing systems // Proceedings of the XXVI International Conference “Application of innovative technologies in education”. -2015. - P. 59-60.
6. Butikov E.I., Kondratyev A.S. Course of physics: textbook: Book 1. Mechanics. - M.:Fizmatlit. - 2008. - 352 p.
7. Movable and fixed block. <http://ru.solverbook.com> - Electron.dan.-URL: <http://ru.solverbook.com/spravochnik/fizika/podvizhnyj-i-nepodvizhnyj-blok/> [in Russian]
8. Tasks on dynamics. Progressive motion (site for physicists N.Chernov). URL: [http://cours.su/Dinamika/postupat\\_dvijenie.html](http://cours.su/Dinamika/postupat_dvijenie.html) [in Russian]