

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ ЖӘНЕ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ

Н.Н. Шуюшбаева¹, А.А.Сапанова²

¹PhD, қауымдастырылған профессор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ, 020000. Қазақстан Республикасы. <https://orcid.org/0000-0001-7166-6449>. E-mail: nn_shuish@mail.ru

² физика пәнінің мұғалімі, Көкшетау қаласы №8 жалпы орта білім беретін мектебі" Коммуналды мемлекеттік мекемесі. Көкшетау қ, 020000. Қазақстан Республикасы.

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Мақалада физиканы оқытуда stem технологиясын қолдану ерекшеліктері қарастырылған. Білім беруде, ғылымда, экономикада және қоғамда өзгерістер әкелуге қабілетті STEM технологиясының мүмкіндіктері келтірілген. STEM технологиясы модельдеу, робототехника, 3D басып шығару, виртуалды шынайылық, ақпараттық технологиялар сияқты жаңа әдістерді және құралдарды қолдануда қандай шарттарға сүйену қажеттілігі айтылады. STEM технологиясының білім алушыларға теориялық білімді практикада қолдануға мүмкіндік беретін жобаларды жасау, эксперименттер жүргізу және ғылыми зерттеулер жұмыстарымен айналысуға бағыт-бағдар береді. Мақалада STEM оқытудың физикамен байланысының негізгі аспектілерімен қатар, әдістемелік құсқаулықтар келтіріледі. Сонымен қатар физикадағы STEM сабақтары қарастырылып, Ақмола облысы мұғалімдерімен жүргізілген тәжірибе нәтижелері сараланған. STEM оқыту жаңа ашылулар жасауға, қиын мәселелерді шешуге мүмкіндік беріп қана қоймай, ғылыми зерттеулерді жетілдіреді, құралдарды жаңартады, жаңа тәсілдерді қолдануға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: STEM оқыту, модельдеу, шығармашылық, білім беру, әдістемелік әдістер, жобалау.

КІРІСПЕ

Оқыту үдерісі тұлғаның құзыреттілігін дамытуға арналуы қажет. Болашақта өндірісте жоғары білімді, жаңа технологияларды жетік меңгерген инженерлердің сұранысы артатындығына сәйкес жаратылыстану ғылымдарының өндіріспен байланысқан жаңа мамандықтардың пайда болатындығы сөзсіз. Мамандарға жан-жақты, жаратылыстану ғылымдарының барлық салалары бойынша білімдері жоғары, технологиялар мен инженерлік дағдыларын қалыптастыру керек болады. Сондықтан қазіргі заман талабына сәйкес, жаңа оқыту технологияларын, соның ішінде STEM оқытуды жүзеге асыру арқылы ғана осындай нәтижелерге жете алуға болады.

Жан Пиаженің теориясы STEM оқытуда балалардың оқу процесін және олардың білім алу жолдарын түсінуге көмектеседі[1]. Леви Выготскийдің оқу процесінде әлеуметтік өзара әрекеттесу теориясы STEM оқытуда топтық жұмыстың және әріптестік оқудың маңыздылығын көрсетеді[2].

Жоғары педагогикалық білім беру жүйесінде STEM тәсілін толық енгізу үшін теориялық және эмпирикалық зерттеулердің жалпыланған идеялары қажет. ЖОО және орта мектеп мұғалімдерін пәнаралық тәсілдерге оқытудың шетелдік тәжірибесіне жасалған алғашқы талдау олардың жаратылыстану пәндерін оқытуда STEAM технологияларын

пайдалану колледж және университет студенттерінің оқу үлгерімі мен өзін-өзі бағалауын арттыратынын көрсетеді [3].

STEM оқыту төрт пәннің негізінде іске асырылатын біріккен бір жүйе болып табылады. Оларға жаратылыстану ғылымдары, технология, инженерлік өнер және математика жатады. Қазіргі уақытта бұл пәндер әлемде ең сұранысқа ие пәндер. Сондықтан STEM оқыту бүгінде қарқынды даму үстіндегі трендтерге жатады. Білім алушылардың танымдық және шығармашылық қабілеттерін белсендендіру мақсатында қолданылатын әдістер, инновациялық технологиялар өте көп. STEM оқыту Инновациялық ойлауды және жаңа технологиялардың дамуына бағытталған ғылымдардың жүйесі.

STEM оқыту білім алушылардың инженерлік ойлау қабілеттерін дамытуға арналған жаңа оқыту жүйесі болап табылады. Ол алғашқы техникалық дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

STEM технологиясы экономикалық өсуге де ірі үлес қосуға мүмкіндік береді. Ол жаңа өнімдерді және қызметтерді жасауға, жаңа жұмыс орындарын құруға, өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

STEM технологиясы қоғамдық дамуға көмектеседі. Ол адамзаттың өмірін жақсартатын жаңалықтарды әкеледі, мысалы, медициналық технологиялар, энергетикалық технологиялар, қоршаған ортаны қорғау технологиялары. STEM технологиясы қоғам мүшелерінің ғылыми сауаттылығын арттыруға көмектеседі. Ол адамдарды ғылым мен технология туралы түсініктермен қаруландырады. STEM технологиясы адамдарды өзгерістерге белсенді қатысуға ынталандырады. Ол оларды жаңа технологияларды қолдануға, жаңалықтар жасауға және қоғам дамуына үлес қосуға жетелейді.

Зерттеу жұмысының мақсаты STEM оқыту ХХІ ғасырдағы жаңа технологиялар мен ғылыми ашылулардың тез дамуына, экономиканың ғылыми-техникалық прогреске тәуелділігіне байланысты жаңа заманның қажеттіліктеріне сай мамандарды даярлау болып табылады. Осы мақсатқа жету барысында мынадай міндеттер қоюға болады:

- Білім алушылардың ғылымға, технологияға, инженерияға және математикаға деген қызығушылығын арттыру.
- STEM салаларында жұмыс істеуге қажетті білім мен дағдыларды қалыптастыру.
- Білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін, проблема шешу қабілеттерін және топтық жұмыс істеу дағдыларын дамыту.
- Оқу процесін жаңа технологиялармен және құралдармен жабдықтау.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР

STEM оқытуды қолданудың әдістемесі білім алушылардың ғылыми, технологиялық, инженерлік және математикалық білімдерін практикалық тәжірибелермен байланыстыруға негізделген.

Негізгі әдістемелік принциптеріне білім алушылар шынайы өмірлік проблемаларды шешу үшін STEM білімдерін қолдануы, топтарда жұмыс істей білуі, жобалар жасап, оны қорғауы жатады. Ал зерттеу әдісіне келсек, білім алушылар ғылыми зерттеу әдістерін қолдана отырып, гипотезалар құрастырады, эксперименттер жүргізеді, нәтижелерді талдайды және қорытынды шығарады. Ең бастысы STEM білім салаларын біріктіре отырып, соның ішінде физика, математика, химия, биология, информатика және тағы басқа да пәндерді оқытуға мүмкіндік береді. Әдістемелік тәсілдер 1- кестеде келтірілген.

1- кесте. Әдістемелік тәсілдер

Әдістемелік тәсілдер	Шаралар
STEM жобалары	Білім алушылар нақты проблемаларды шешу үшін топтарда жобалар жасайды. Мысалы, жел турбиналарын жасау, роботтар құрастыру, қоршаған ортаны қорғау жобасын жүзеге асыру және т.б.
STEM эксперименттері	Білім алушылар ғылыми эксперименттер жүргізеді, нәтижелерді талдайды және қорытынды шығарады.
STEM модельдеу	Білім алушылар компьютерлік модельдеу бағдарламаларын қолдана отырып, әртүрлі процестерді және құбылыстарды модельдейді.
STEM ойындар	Білім алушылар STEM білім салаларына байланысты ойындар арқылы білім алады және дағдылар қалыптастырады.

STEM оқытуда физиканың маңызы зор, өйткені ол осы саланың негізі болып табылады. Физика оқушыларға әлемді түсіну, оның заңдылықтарын ашу және оны жақсартуға мүмкіндік беретін құралдарды қамтамасыз етеді. STEM оқытудың физикамен байланысының негізгі аспектілері 1-суретте келтірілген.



1-сурет. STEM оқытудың физикамен байланысының негізгі аспектілері

STEM білім беруді жүзеге асыруда мектеп оқушыларының физиканы оқыту кезінде эксперименттік және жобалық-зерттеу іс-әрекетінде дағдыларды меңгеру процесі ерекше рөл атқарады. Мұндай іс-әрекет түрлерінің құндылығы мен мүмкіндіктері негізгі сыныптағы оқу процесінде де, сыныптан тыс жұмыстар мен қосымша жаратылыстану білім беру жағдайында да артады[4]. Физика оқушыларға күш, энергия, қозғалыс, зат және оның қасиеттері, электромагнетизм, жарық және т.б. сияқты негізгі ғылыми ұғымдарды түсінуге көмектеседі. Бұл ұғымдар STEM жобаларында қолданылатын құралдар мен технологиялардың негізін құрайды.

Физика эксперименттік ғылым болып табылады. STEM оқытуда оқушылар физикалық заңдылықтарды тексеру үшін эксперименттер жүргізеді, нәтижелерді талдайды және қорытынды шығарады. Бұл оларға ғылыми әдістерді түсінуге және қолдануға көмектеседі.

STEM технологиясының көптеген құралдары физикалық принциптерге негізделген. Мысалы, роботтардың қозғалысы, 3D басып шығару процесі, электр ток және т.б. физикалық заңдылықтармен байланысты. Физика білім алушыларға осы технологияларды түсіну және оларды тиімді қолдану үшін негіз қалауға көмектеседі.

Физика білім алушыларға проблемаларды талдауға, гипотезалар құрастыруға, шешімдер ұсынуға және нәтижелерді бағалауға ықпал етеді. Бұл қабілеттер STEM жобаларын жасау және іске асыру үшін қажет.

Физика білім алушыларды инженерлік, ғылыми, медициналық және басқа да салалардың мамандарымен байланыса отырып, STEM салаларындағы кәсіптерге дайындайды. Физика білімі осы салаларда табысты жұмыс істеуге қажетті негіз қалауға көмектеседі[5].

НӘТИЖЕЛЕР

Мынадай физикадағы STEM сабақтарын қарастыруға болады:

А) Жарық шамдары: білім алушылар әр түрлі жарық шамдарын жасайды және олардың жұмыс істеу принциптерін зерттейді. Бұл сабақта физикалық заңдарды (электр тогы, жарық энергиясы), инженерлік принциптерді (тізбек құрастыру, құрылғыны жасау) және математиканы (өлшеулер, есептеулер) қолдануға болады.

Ә) Роботтарды құрастыру: білім алушылар роботтарды құрастырады және оларды бағдарламалайды. Бұл сабақта физикалық заңдарды (механика, қозғалыс, күш), инженерлік принциптерді (робот құрылымы, механизмдер), математиканы (геометрия, есептеулер) және компьютерлік бағдарламалауды қолдануға болады.

Б) Жылдамдықты өлшеу: білім алушылар әр түрлі әдістерді қолдана отырып, жылдамдықты өлшейді. Бұл сабақта физикалық заңдарды (қозғалыс, жылдамдық), математиканы (өлшеулер, есептеулер) және технологияларды (тахометр, сенсорлар) қолдануға болады.

В) Энергия сақталу заңын тексеру: білім алушылар энергия сақталу заңын тексеру үшін эксперименттер жүргізеді. Бұл сабақта физикалық заңдарды (энергия, қозғалыс), математиканы (өлшеулер, есептеулер) және эксперименттік әдістерді қолдануға болады.

Г) Ауа қозғалысын зерттеу: білім алушылар жел турбиналарын немесе ұшатын аппараттарды жасайды және олардың жұмыс істеу принциптерін зерттейді. Бұл сабақта физикалық заңдарды (ауа қозғалысы, көтеру күші), инженерлік принциптерді (аэродинамика, құрылым), математиканы (есептеулер, модельдеу) қолдануға болады.



2-сурет. Физика бойынша мұғалімдермен STEM сабақтары

Мектеп мұғалімдері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері 3-суретте келтірілген.



3-сурет. Сауалнама нәтижелері

ТАЛҚЫЛАУ

Мұғалімдердің айтарлықтай бөлігі, яғни 71 пайызы STEM білім беруді білгенмен сабақ барысында қолданудың ерекшеліктерін білмейтіндігі байқалады. Сондықтан физикадағы STEM сабақтарын жүргізу үшін мұғалімдерге мынадай кеңестер беруге болады:

- Оқушыларға қызықты және реалды өмірлік проблемаларды ұсыну;
- Оқушылардың жобаларын жасауына және эксперименттер жүргізуіне жағдай жасау;
- Оқу процесін жаңа технологиялармен жабдықтау;
- Оқушылардың бір-бірімен өзара әрекеттесуін ынталандыру;
- Оқушылардың жетістіктерін қолдау және мақтау.

ҚОРЫТЫНДЫ

Физикадағы STEM сабақтары оқушыларға ғылымды терең түсінуге, практикалық білім алуға және ХХІ ғасырда табысты өмір сүруге дайындалуға көмектеседі. Сонымен қатар білім алушылардың сыни ойлау қабілеттерін дамыту, жаңа технологияларды қолдануға үйрету, шығармашылық және проблема шешу қабілеттерін арттыру және оларды ХХІ ғасырда табысты өмір сүруге дайындауға көмектеседі. STEM технологиясы – бұл адамзаттың өмірін жақсартатын үлкен мүмкіндіктерге ие технология. Ол білім беруді жетілдіреді, ғылымды дамытады, экономикалық өсуді қамтамасыз етеді және қоғамдық дамуды жетелейді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жан Пиаже: теория, эксперименты, дискуссии: Учеб. пособие для студентов психол. специальностей и направлений / Под ред. Л. Ф. Обуховой, Г. В. Бурменской. — М.: Гардарики, 2001.

2. О. А. Артемьева, О. В. Синёва Л. С. Выготский и ученики: результаты коллективной научной деятельности в первой половине XX в. Известия Иркутского государственного университета, Серия «Психология» 2021. Т. 38. С. 3–21

3. Анисимова Т. И., Шатунова О. В., Сабирова Ф. М. STEAM образование как инновационная технология для Индустрии 4.0 // Научный диалог. 2018. № 11. С. 322–332.

4. Червонный М. А. Возможности дополнительного физико-математического образования в подготовке в подготовке абитуриентов вузов и будущих педагогов // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 12 (189). С. 169–176. DOI: 10.23951/1609-624X-2017-12-169-176

5. Червонный М.А., Швалёва Т.В., Власова А.А Исследование Готовности Учителей Физики К Реализации Stem–ОБРАЗОВАНИЯ. Russian Journal of Education and Psychology. 2020, Volume 11, Number 5. P.93-108

REFERENCES

1. Zhan Piazhe: teoriya, e`ksperimenty`, diskussii: Ucheb. posobie dlya studentov psixol. special`nostej i napravlenij / Pod red. L. F. Obuxovoj, G. V. Burmenskoj. — M.: Gardariki, 2001.

2. О. А. Artem`eva, О. V. Sinyova L. S. Vy`gotskij i ucheniki: rezul`taty` kollektivnoj nauchnoj deyatel`nosti v pervoj polovine XX v. Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta, Seriya «Psixologiya» 2021. T. 38. S. 3–21

3. Anisimova T. I., Shatunova O. V., Sabirova F. M. STEAM obrazovanie kak innovacionnaya texnologiya dlya Industrii 4.0 // Nauchny`j dialog. 2018. № 11. S. 322–332.

4. Chervonny`j M. A. Vozmozhnosti dopolnitel`nogo fiziko-matematicheskogo obrazovaniya v podgotovke v podgotovke abiturientov vuzov i budushhix pedagogov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2017. № 12 (189). S. 169–176. DOI: 10.23951/1609-624X-2017-12-169-176

5. Chervonny`j M.A., Shvalyova T.V., Vlasova A.A Issledovanie Gotovnosti Uchitelej Fiziki K Realizacii Stem–ОБРАЗОВАНИYA. Russian Journal of Education and Psychology. 2020, Volume 11, Number 5. P.93-108

Использование STEM-технологий в обучении физике

Н.Н. Шуюшбаева¹, А.А. Сапанова²

¹ PhD, ассоциированный профессор, Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, 020000, Республика Казахстан. <https://orcid.org/0000-0001-7166-6449>. Электронная почта: nn_shuish@mail.ru

² учитель физики Кокшетауской городской общеобразовательной школы № 8, Кокшетау, 020000. Республика Казахстан, aigerimrahimjanova@mail.ru

В статье описаны особенности использования STEM технологии в обучении физике. Представлен потенциал технологии STEM для изменения образования, науки, экономики и общества. Утверждается, какие условия необходимо соблюдать при использовании новых методов и инструментов, таких как STEM-технологии моделирования, робототехника, 3D-печать, виртуальная реальность, информационные технологии. Технология STEM помогает студентам создавать проекты, проводить эксперименты и заниматься научными исследованиями, которые позволяют им применять теоретические знания на практике. В статье наряду с основными аспектами связи STEM-образования с физикой приводятся методические подходы. Кроме того, рассмотрены STEM-уроки по физике, а также дифференцированы результаты экспериментов, проведенных с учителями Акмолинской области. STEM-образование позволяет не только делать новые открытия, решать сложные проблемы, но и совершенствовать научные исследования, обновлять инструменты, использовать новые методы.

Ключевые слова: преподавание STEM, моделирование, творчество, образование, методические подходы, дизайн.

Using STEM technologies in teaching physics

N.N. Shuyushbayeva¹, A.A. Sapanova²

¹PhD, associate professor, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, 020000. Republic of Kazakhstan. <https://orcid.org/0000-0001-7166-6449>. E-mail: nn_shuish@mail.ru

² physics teacher, Kokshetau City General Secondary School No. 8 Communal State Institution. Kokshetau, 020000. Republic of Kazakhstan, aigerimrahimjanova@mail.ru

The article describes the features of using STEM technology in teaching physics. The potential of STEM technology to change education, science, economics and society is presented. It is stated what conditions must be met when using new methods and tools, such as STEM modeling technologies, robotics, 3D printing, virtual reality, information technology. STEM technology helps students create projects, conduct experiments and engage in scientific research that allow them to apply theoretical knowledge in practice. In the article, along with the main aspects of the relationship between STEM education and physics, methodological approaches are given. In addition, STEM lessons in physics are considered, and the results of experiments conducted with teachers of the Akimola region are differentiated. STEM education allows not only to make new discoveries, solve complex problems, but also to improve scientific research, update tools, and use new methods.

Keywords: STEM teaching, modeling, creativity, education, methodological approaches, design.

FTAMP 34.01.05

А.Е.Алпысбай¹, А.С.Динмухамедова²

¹ магистрант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., 020000, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.s.d.14@yandex.ru

² биология ғылымының кандидаты., Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы, E-mail: aisha_zholdangarova@mail.ru

ӘР ТҮРЛІ ТАБИҒИ СУБСТРАТТАРДАН СҮТ ҚЫШҚЫЛЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ ОҚШАУЛАУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ

Зерттеу жұмысы қаймақ, құрт және сүт өнімдері сияқты табиғи субстраттардан сүт қышқылы микроорганизмдерін оқшаулауға және анықтауға арналған. Сүт қышқылды микроорганизмдер ашытуда және тағамның тағамдық қасиеттерін жақсартуда, сондай-ақ адам денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарады. Зерттеу барысында бактериялардың әртүрлі түрлерін дәл анықтау үшін Кох сұйылту әдісі, Грам бояу әдісі, Штрихтан себу әдісі және микроскопиялық зерттеу әдістері қолданылды. Нәтижелер әртүрлі субстраттардағы сүт қышқылы микроорганизмдерінің әртүрлілігін және олардың органолептикалық қасиеттеріне және тағамды сақтауға әртүрлі әсерін көрсетті. Зерттеу нәтижесінде құрт өнімінен *Lactobacillus helveticus* бактерия түрі, сиыр қаймағы өнімінен *Lactobacillus acidophilus* бактерия түрі, айран өнімінен *Streptococcus thermophilus* бактерия түрі бөлініп алынды. Бұл жұмыс сүт қышқылы бактерияларының тамақ өнеркәсібі үшін де, өнімдердің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін де маңыздылығын көрсетеді.

Кілт сөздер: сүт қышқылы бактериялар; табиғи субстраттар; қоректік орталар; бактериялық концентраттар; сүт өнімдері.