

ӘОЖ 37.026.4

FTAMP 14.25.09

DOI 10.56525/FULL4539

ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

А.Б. Туркменбаев

Есенов университеті, Актау, Қазақстан

e-mail: asset.turkmenbaev@yu.edu.kz

Аңдатпа. Жиырма бірінші ғасырдағы білім беру жүйесінің міндеті білім көлемін беру емес, мектеп бағдарламаларын меңгеру деңгейін анықтау емес, оқушылардың мектепте алған білімдері мен дағдыларын өмірлік жағдайларда қолдану қабілетін қалыптастыру болып табылады. Бүгінгі таңда әлемде өмірде болып жатқан барлық өзгерістерге тез жауап беру қажеттілігі, ақпаратты өз бетінше табу, талдау, қолдану мүмкіндігі бірінші орынға шығады. Ең бастысы - функционалдық сауаттылық, бұл тұлғаның қолданбалы білім негізінде өмір мен қызметтің әртүрлі салаларындағы стандартты өмірлік міндеттерді шешу қабілеті. Жалпы білім беру сатысындағы функционалдық сауаттылық тұрмыстық міндеттерді шешуге, әлеуметтік ортада қарым-қатынас жасауға, іскерлік байланыстарды ұйымдастыруға, мәдени кеңістікте бағдарлануға, табиғи ортамен өзара әрекеттесуге көмектесетін мета-пәндік білім беру нәтижесі ретінде қарастырылады. Функционалдық сауаттылықты қалыптастыруда мұғалімнің міндеті - оқушылардың өзіндік танымдық іс-әрекеті үшін тиісті педагогикалық жағдайлар жасау, проблемалық оқыту мен жобалық әдісті, сабақта топтық және ұжымдық жұмысты жаппай енгізу, ақпараттық-коммуникациялық технология ресурстарын, соның ішінде компьютерлік модельдерді пайдалану, оқушының практикалық мәселелерді шешу үшін нақты өмірде үйренген білімдерін, біліктерін, дағдылары мен іс-әрекеттерін пайдалануға дайындығын қалыптастыру қажет. Ол үшін мұғалім оқушыны қызықтыруы керек, пәнді оқуға ынталандыруы керек, сонымен қатар оқу үдерісінде әр түрлі ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана отырып, сабақты әртараптандыруы керек. Осыған байланысты оқушылардың қазіргі қоғамда белсенді өмір сүруі үшін, мектеп оқушыларына қажетті дағдыларды қалыптастыруға бағытталған оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеу қажет. Мақалада физика сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру мәселесі қарастырылған, бұл білім беруде талап етілетін құзыреттіліктерді меңгеру көрсеткіші болып табылады.

Түйін сөздер: ақпараттық-коммуникациялық технология, физика, функционалдық сауаттылық, білім беру, компьютерлік модельдер

Кіріспе.

Қазіргі уақытта мектептегі физика сабақтарында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды және білім беру ресурстарын жиі пайдалана бастады. Осыдан біраз жылдар бұрын ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) орта мектептегі физика сабақтарында пайдалану сандық есептерді жеңілдетіп, есептеуді оңайлатуға ғана келіп саятын. Қазіргі кезде АКТ мектепте пайдаланудың ауқымы едәуір артып отыр. АКТ жай ғана байланыс құралы ғана емес, сонымен қатар оқу үдерісін зерттеуші, әрі оқыту әдістерінің басын біріктіруші дидактикалық құрал ретінде де пайдаланылады. Соның арқасында:

- өтілетін материалдың көрнекілігі, математикалық аппаратты меңгеру, физикалық заңдылықтар мен оларды күрделі табиғи құбылыстарды түсіндіруге пайдалану күшейді;
- сабақта оқушылардың өздігінен істейтін эксперименттік жұмыстар ауқымының кеңеюі, соның ішінде физикалық заңдылықтарды тексеру де іске асты;

- қайсыбір себептерге байланысты орта мектептегі зертханалық жағдайда қойылуы мүмкін емес физикалық эксперименттерді өткізуге мүмкіндік туды;
- оқу эксперименті ғылыми-зерттеу жұмысына жақындады;
- оқушылардың түсінуіне едәуір күрделі, қиын теориялық материалды оқып үйрену жеңілдеді;
- физикалық есептердің шарты мен мазмұнын түсінуді жеңілдетуге, оқушылардың физика ғылымын оқып білуге деген қызығушылығы мен функционалдық сауаттылығын арттыруға мүмкіндік туды [1, 2].

Осы ойдың дұрыстығын, яғни физика сабағында АКТ пайдаланып оқытудың тиімділігін тәжірибеде тексеру мақсатында педагогикалық эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Материалдар мен зерттеу әдістері.

Педагогикалық эксперименттік зерттеулер жүргізу үшін таңдап алынған әдіс 9-сынып физика курсының «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауларындағы [3] физикалық құбылыстарды компьютерлік модельдердің көмегімен оқытудағы сабақтың тиімділігін арттыру жолдарын көрсететін зерттеу болжамымен анықталды. Педагогикалық зерттеудің табысы - зерттеп отырған мәселенің оқу үдерісінде қалай қабылдануымен, сондай-ақ эксперименттің іске асқан мүмкіндіктері туралы айқын нақты материалдарды алуды қамтамасыз ететін әр түрлі зерттеу тәсілдерін қолданумен анықталды. Зерттеу әдісін анықтауда жалпы педагогикалық әдістер кеңінен пайдаланылды.

Жүргізілген педагогикалық эксперименттің міндеттеріне мыналар кірді:

- физика сабақтарында АКТ пайдалану мәселесінің қазіргі жағдайын зерттеу;
- экспериментке қатысушы мұғалімдердің АКТ пайдалану әдістемесін меңгеру дәрежесін қадағалау;
- оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру үшін АКТ оқу үдерісіне қолдану тиімділігін анықтау. Ол үшін:
- физика сабақтарында АКТ пайдалану әдісінің сапасын анықтау мақсатында мұғалімдер мен оқушылар арасында сауалнама алу жұмысын өткізу;
- эксперименттік және бақылау сыныптарындағы оқушылардың физикадан білім сапасын, білігі мен дағдысын салыстыру;
- эксперименттік сыныптардағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға АКТ қолданудың тиімділігі мен әсерлі динамикасын анықтау;
- физика мұғалімдерінің сабақ беру сапасы мен кәсіби шеберлігін жетілдіру [4,5,6].

Қойылған міндеттерге сәйкес педагогикалық эксперимент бірнеше кезеңдерде іске асырылды. Бұлардың бәрі қисындылық жағынан бір-бірімен байланысты, бірақ, олардың әрқайсысы өздерінің мақсаттары мен міндеттері, құралдары мен оған қол жеткізетін әдістері, айқындалған нәтижелері бойынша ерекшеленді.

Эксперименттің бірінші кезеңінде атомдық физиканың негізгі түйіні болып есептелетін құбылыстар мен процестер іріктелді; оқу үдерісіне және оқушылардың іс-әрекетіне бақылау жасалды; оқу мен оның нәтижелері талданды; эксперимент материалдары жинақталып өңделді; мектеп курсына физиканың басқа бөлімдерін оқытуға арналған білім беру ресурстары мен платформалары сараланды.

Педагогикалық эксперименттің екінші кезеңінде зерттеу болжамы қалыптастырылды; оқыту мазмұны талданып сарапталды; 9-сыныптың «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауындағы негізгі түйін болып есептелетін құбылыстар бойынша компьютерлік модельдер жасақталды. Сонымен бірге, бұл кезеңде эксперименттік сыныптарда компьютерлік модельдерге негізделген сабақтар жүргізілді.

Эксперименттік зерттеудің келесі кезеңінде ғылыми болжамдағы негізгі қағиданың дұрыстығы тәжірибеде тексерілді; ұсынылып отырған әдістеменің барлық элементтері мен алынған нәтижелері статистикалық өңдеуден өтіп, талдаулар жасалынды.

Эксперименттік жұмыстардың барысында ұсынылып отырған болжамның дұрыстығын тексеру мақсатында физикалық құбылыстардың компьютерлік моделін жасау, физика

есептерін шығару, физика сабағында компьютерлік модельдерді пайдаланудың кешенді әдістемесі жүзеге асырылды. Сондай-ақ, зерттеу болжамын тексеру нәтижелері бойынша 9-сыныпта «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауын компьютерлік модельдерді пайдаланып оқытудың әдістемелік ерекшеліктері айқындалып, тәжірибелік ұсыныстар мен нұсқаулар жасалды.

Бұл кезеңде эксперимент жүргізу үшін зерттеу сыныптары таңдап алынды. Эксперименттік сыныптардағы сабақтар арнайы жасаған әдістеме негізінде компьютерлік модельдерді қолданып жүргізілді. Бақылаушы сыныптардағы сабақтар дәстүрлі әдістемелер жағдайында жүргізілді.

Тарауды оқыту аяқталғаннан кейін, эксперименттік және бақылаушы сыныптарда оқушылардың білімін, біліктілігін, дағдысын анықтау мақсатында бақылау жүргізілді.

Тарауды оқытуда эксперименттік зерттеуді өткізу, сабақтарда компьютерлік модельдерді пайдалана отырып сабақтың тиімділігін арттыру мұғалімнің білімі мен іскерлігінің маңызды рөлі туралы шешімге келуге мүмкіндік туғызды.

Педагогикалық эксперимент компьютерлік модельдерді пайдалану арқылы «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауын оқыту әдістемесінің тиімділігін анықтауды көздейді. Эксперимент нәтижелері 4 блокқа біріктірілді:

1. Физика сабақтарында компьютерлік модельдерді пайдалану оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен білім сапасына, іскерлігі мен дағдысына әсері.

2. Физиканы оқытуда компьютерлік модельдерді пайдалану кезіндегі сабақтың тиімділігін арттыру мүмкіндігі.

3. Оқушылардың танымдық қызығушылықтарының байқалуының жағымды динамикасы.

4. Физика мұғалімінің оқыту деңгейінің өсуі.

Ұсынылған әдістің тиімділігін бағалауда мынадай критерийлер басшылыққа алынды:

- оқушылардың физика пәнінен функционалдық сауаттылығы мен білім сапасы, дағдысы;

- мұғалімдердің физика сабақтарында компьютерлік модельдерді пайдалануға ынтасы;

- оқушылардың танымдық қызығушылықтарының дамуының жағымды динамикасы;

- мұғалімдердің сабақты АКТ қолданып жаңаша өткізуге қызығушылығы.

Өткізілген эксперименттің қорытындыларын блок бойынша негіздейік.

1-блок. Зерттеудің бұл кезеңінде бақылау жұмысы өткізілді, сол арқылы эксперименттік және бақылау сыныптарындағы оқушылардың білім деңгейі мен дағдысы анықталды. Бақылау жұмысына 9-сыныптың «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауы таңдап алынды.

2-блок. Компьютерлік модельдерді пайдаланып көрсетілген тәжірибелер оқушылардың сабақ үстіндегі жұмысының белсенділігін арттырды.

Компьютерлік модельдердің көмегімен демонстрациялық тәжірибелерді көрнекі түрде көрсете отырып, мұғалім оқушылардың назарын өтіп отырған тақырыпты терең түсінуге аударады. Демек, оқушылардың назары оқытудың көрнекілігін тиімді түрде жоғарылатумен тікелей байланысты. Оқылып отырған тақырыпқа оқушылардың зейінінің өзгеруіне (жоғарылауы немесе төмендеуіне) қарай, модельдердің тиімділігі туралы қорытынды жасай аламыз.

3-блок. Танымдық қызығушылықты бағалау үшін жалпы білім беретін орта мектептердің 9-сынып оқушыларына «Атом құрылысы. Атомдық құбылыстар» тарауын оқып болғаннан кейін, тараудағы негізгі сұрақтарды айқындайтын шағын әңгімелер, яғни, құбылыстардың түсініктемесін жазып беру ұсынылды. Оқушылардың жазған әңгімелерінің талдауы оларды компьютерлік модельдерді пайдалана отырып түсіндірілген материал бойынша көптеген сұрақтар қызықтыратындығын көрсетті.

Бақылау және эксперименттік сыныптардағы оқушылардың жазған жұмыстарын талдаудан кейін мынадай тұжырым жасалды: ең қызықты және танымдық жұмыстар эксперименттік сыныптарда байқалды, сөйтіп сабақтарда компьютерлік модельдерді

пайдалану оқушылардың танымдық қызығушылықтары мен функционалдық сауаттылығын тұрақты түрде арттыруға жағымды әсер етеді деп болжауға болады. Осылайша, физика сабақтарында компьютерлік модельдерді пайдалану оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға септігін тигізеді және оқу материалын түсініп қабылдауға, білімін жақсартуға әсер етеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

4-блок. Физика сабақтарында компьютерлік модельдерді пайдаланудың табысты әрі тиімді болуы, бірінші кезекте, мұғалімнің кәсіби дәрежесіне байланысты екені белгілі.

Мұғалім тек қана өз пәнін жақсы біліп қоймай, сондай-ақ оқу үдерісінде АКТ қолдану әдістерін жоғары деңгейде меңгеруге тиісті. Осы орайда, компьютерлік модельдерді қолданған физика сабақтарынан ақпараттарды жинау және топтау жөнінен талдау жасалды.

Зерттеу нәтижелері.

Педагогикалық эксперимент өткізу кезінде, оқушылар үшін осы компьютерлік модельдердің толықтай қарапайым қолжетімділігі және оларды пайдалану оқушылардың білім сапасына қалай әсер ететіндігі тексерілді.

Экспериментке жалпы білім беретін орта мектептің 9-сыныбының 27 оқушысы қатысты. Эксперименттің бірінші күні «Радиоактивтілік. Радиоактивті сәулеленудің табиғаты» тақырыбының материалын дәстүрлі баяндау әдісі бойынша түсіндірілді. Екінші күні оқушыларға жазбаша орындауға 6 тапсырма дайындалып ұсынылды. Ұсынылған 6 тапсырманың қиындық деңгейі «орташа» дайындығы бар оқушының білім деңгейіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді.

1. α , β , γ -сәулелердің ауытқуы байқалуы үшін магнит өрісінің индукциясы қалай бағытталған болуы керек?

2. α , β , γ -сәуле шығаруларының сипаттамасын (табиғаты, қасиеті және қолданулары) беріңдер?

3. Қандай сәуленің жұтылу интенсивтігі жұтатын заттың атомдық нөмері артқан сайын өседі? [7, 8].

4. α -сәулелердің табиғатын анықтап білу β -сәулелерге қарағанда әлдеқайда күрделі болатыны неліктен?

5. α және β -сәулелерінің қайсысының жұтылу интенсивтілігі жоғары?

6. γ -сәулелерінің массасы мен зарядының шамасы неге тең? [9, 10].

Тапсырманы орындап болғаннан кейін оқушылардың жазбаша жұмыстары жинап алынды. Одан кейін күні бұрын жасалған радиоактивті сәуле шығару құбылысының компьютерлік моделі оқушыларға ұсынылды. Оқушылар компьютерлік модельмен 10-минуттай өздері жұмыс жасады.

Компьютерлік модельден оқушылар, кесек қорғасыннан жасалған цилиндрдің жіңішке өзекшесінің түбіне радий препараты орналастырылғанын, ал өзекшенің қарсысында фотопластинка тұрғанын көреді. Бұл қондырғы түгелдей вакуумда орналасқан. Оқушылар өздері сұлбадағы батырмаларды басу арқылы тәжірибе режимдерін таңдап ала алады. Олар қажетті батырманы басу арқылы магнит өрісі жоқ режимді таңдап алып, қондырғыны іске қосты. Оқушылар өзекшеден шыққан сәуле бағытына қойылған фотопластинкада өзекшенің дәл қарсысынан қара дақты көреді. Келесі батырманы басу арқылы оқушылар стандарт режимді таңдап алып, қондырғыны іске қосады. Осы кезде, оқушылар, өзекшеден шыққан сәуле бағытына перпендикуляр, күшті магнит өрісі әсер еткенде, сәуле үш шоққа бөлінетіндігін көрді.

Бұдан оқушылар мынадай қорытынды жасайды: күшті магнит өрісінде бастапқы сәуле ағынының екі құраушысы қарама-қарсы жаққа ауытқиды. Бұл оларда қарама-қарсы таңбалы электр зарядтары бар екенін көрсетеді. Сонымен бірге, оқушылар сәуле шығарудың теріс құраушысы магнит өрісінде оң құраушысынан гөрі анағұрлым көп ауытқитындығын, ал магнит өрісі үшінші құраушыны ауытқытпайтындығын көрді. Одан кейін сәулелердің бұл үш түрінің бір-бірінен айырмашылығы өтімділік қабілетінде екендігі сөз етіледі. Яғни, түрліше заттардағы жұтылу қарқындылығына байланысты. Өтімділік қабілеті ең азы - α -сәулелер. Олар қалыңдығы - 0,1 мм қағаздан өте алмайды. Осы процесті көру үшін, оқушылар

модельдегі келесі батырманы басу арқылы режимді таңдап алып, қондырғыны іске қосады. Сонда, оқушылар қорғасын цилиндрдің өзекшесіндегі тесік бір жапырақ қағазбен жабылғандығын және одан сәуле өткенде пластинкада α -сәулеге сәйкес келетін қара дақ байқалмайтындығын көреді. Осыдан кейін, оқушылардың өздері келесі режимді таңдап алып, қондырғыны іске қосады. Сол кезде, оқушылар қорғасын цилиндрдің өзекшесіндегі тесік қалыңдығы бірнеше миллиметр алюминий пластинкамен жабылғандығын және одан сәуле өткенде пластинкада α , β -сәулелерге сәйкес келетін қара дақ байқалмайтындығын көреді. Енді, оқушылардың өздері ең соңғы режимді таңдап алып, қондырғыны іске қосады. Бұл кезде, оқушылар қорғасын цилиндрдің өзекшесіндегі тесік қалыңдығы бірнеше миллиметр қорғасын пластинкамен жабылғандығын және одан сәуле өткенде пластинкада γ -сәулеге сәйкес келетін қара дақ әлсін байқалатындығын көреді.

Осыдан кейін, оқушылардың өздері α , β , γ - сәуле шығарудың барысын талқылай келіп, мынадай қорытынды жасайды: Радиоактивтілік - кейбір заттардың өзінше сәуле шығару қасиеті. Радиоактивті заттар үш түрлі сәуле шығарады: α -сәуле, β -сәуле, γ -сәуле. Мұндағы α -сәуле оң зарядталған бөлшектер ағыны - екі рет иондалған гелий атомдары; β -сәуле - электрондар ағыны; γ -сәуле - қысқа толқынды электромагниттік толқындар. γ -сәулелердің жұтылу қарқыны жұтатын заттың атомдық номері артқан сайын өседі.

Осыдан кейін оқушыларға алдында орындаған 6 тапсырманы қайтадан орындауға ұсынылды. Жазбаша жұмыс нәтижесі дұрыс берілген жауап санымен бағаланды.

Оқушылардың екі жазбаша жұмыстарының нәтижелерін тексеру үшін Вилкоксон критерийі пайдаланылды. Нәтиже 1-кестеде берілген.

Кесте 1 - Жазба жұмыстарының нәтижесін статистикалық өңдеу көрсеткіштері

N	X_i	Y_i	$D_i = Y_i - X_i$	$ D_i $	Ранг $ D_i $	R_i	n ($D_i > 0$, “+”, $D_i \leq 0$, “-”)	$T_{\text{бак}}$
1	2	1	-1	1	7,5	-7,5	-	261
2	4	5	1	1	7,5	7,5	+	
3	3	4	1	1	7,5	7,5	+	
4	2	5	3	3	21,5	21,5	+	
5	2	3	1	1	7,5	7,5	+	
6	4	5	1	1	7,5	7,5	+	
7	1	3	2	2	17	17	+	
8	3	4	1	1	7,5	7,5	+	
9	3	6	3	3	21,5	21,5	+	
10	4	6	2	2	17	17	+	
11	2	3	1	1	7,5	7,5	+	
12	2	3	1	1	7,5	7,5	+	
13	1	3	2	2	17	17	+	
14	1	4	3	3	21,5	21,5	+	
15	1	2	1	1	7,5	7,5	+	
16	2	4	2	2	17	17	+	
17	3	3	0	0	-	-	-	
18	3	3	0	0	-	-	-	
19	4	6	2	2	17	17	+	
20	1	1	0	0	-	-	-	
21	2	3	1	1	7,5	7,5	+	
22	3	6	3	3	21,5	21,5	+	
23	3	4	1	1	7,5	7,5	+	
24	3	4	1	1	7,5	7,5	+	

25	2	2	0	0	-	-	-	
26	2	1	-1	1	7,5	-7,5	-	
27	2	3	1	1	7,5	7,5	+	

N - оқушылар саны, X_i - оқушылардың №1 жазба жұмысындағы дұрыс жауаптарының саны, Y_i - оқушылардың №2 жазба жұмысындағы дұрыс жауаптарының саны, D_i - №1, №2 жазба жұмыстарындағы дұрыс жауаптар өзгерісінің абсолюттік мәні.

1-ранг ($D_1^1, D_2^2, D_3^3, D_5^4, D_6^5, D_8^6, D_{11}^7, D_{12}^8, D_{15}^9, D_{21}^{10}, D_{23}^{11}, D_{24}^{12}, D_{26}^{13}, D_{27}^{14}$);
Реттік нөмірлерінің орташа арифметикалық мәнін табамыз.

$$\frac{1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14}{14} = 7,5$$

$$2\text{-ранг } (D_7^{15}, D_{10}^{16}, D_{13}^{17}, D_{16}^{18}, D_{19}^{19}); \frac{15+16+17+18+19}{5} = 17$$

$$3\text{-ранг } (D_4^{20}, D_9^{21}, D_{14}^{22}, D_{22}^{23}); \frac{20+21+22+23}{4} = 21,5$$

$$T_{\text{бак}} = 7,5 + 7,5 + 21,5 + 7,5 + 7,5 + 17 + 7,5 + 21,5 + 17 + 7,5 + 7,5 + 17 + 21,5 + 7,5 + 17 + 17 + 7,5 + 21,5 + 7,5 + 7,5 + 7,5 = 261.$$

Біздің жағдайымызда $n=21$ болғандықтан ($n>20$), біржақты критерий үшін $\alpha=0,05$, $x_\alpha=-1,64$.

W_α және $W_{\alpha-1}$ критерийінің статистикалық шекті мәндері төмендегі формуламен есептеледі:

$$W_\alpha = \frac{n(n+1)}{4} + X_\alpha \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}; \quad W_{1-\alpha} = \frac{n(n+1)}{2} + W_\alpha$$

$$W_\alpha = \frac{21(21+1)}{4} - 1,64 \sqrt{\frac{21(21+1)(2 \cdot 21+1)}{24}} = 68,32;$$

$$W_{1-\alpha} = \frac{21(21+1)}{2} - 68,32 = 162,68.$$

Осы мәнді 2-рет өткізілген жазба жұмыстарының нәтижесінде алған ($T_{\text{бак}}$) критерийінің статистикалық мәнімен салыстырамыз.

Сонда $T_{\text{бак}} > W_{\alpha-1}$ ($261 > 162,68$), нөлдік гипотеза $H_0: D_i \leq 0$ орындалмай, балама болжам $H_i: D_i > 0$ қабылданады.

Шешімді қабылдау ережесіне сәйкес нөлдік болжамнан ауытқу деңгейінің сенімділігі 95% жоғары. Компьютерлік модельдерді пайдаланып физика пәнін оқыту оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырып, білімді меңгеру сапасы мен деңгейін көтеруге жағымды ықпал жасайды деген болжам жасауға мүмкіндік берді. Осы болжамның дұрыстығын тексеру мақсатында эксперименттік және бақылау сыныптарына педагогикалық экспериментті одан ары қарай жалғастырдық. Осы мақсатта, тарауды оқыту аяқталғаннан кейін, эксперименттік және бақылаушы сыныптарда оқушылардың функционалдық сауаттылығы бойынша білімін, біліктілігін, дағдысын анықтау мақсатында қорытынды бақылау жұмысы жүргізілді. Бақылау жұмысына анализ және баға былай қойылды:

- біледі, орындай алады, игерген - 1 балл;
- білмейді, орындай алмайды, игермеген - 0 балл;

- жартылай біледі, жартылай орындай алады, жартылай игерген - 0,5 балл.

Тапсырманы цифрлық бағалауының элементтері бар білім мен біліктілікті тексеретін классификатор құрастырылды (2-кесте).

Кесте 2 - Оқушылардың функционалдық сауаттылығы бойынша білімі мен біліктілігінің классификаторы

Оқушылар саны	Оқушылардың білімі мен біліктілігі					
	Эксперименттік сынып			Бақылау сыныбы		
	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	0,5	0,5
2	1	1	0,5	1	0,5	1
3	1	0,5	1	0	1	0,5
4	0,5	1	0,5	1	0,5	1
5	1	1	1	1	1	0
6	1	0,5	1	1	0,5	1
7	1	1	0,5	0,5	1	0,5
8	1	1	1	0,5	1	1
9	0,5	1	1	0	0,5	1
10	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
11	1	1	1	1	1	1
12	0,5	1	0,5	1	0,5	1
13	0	1	1	0,5	1	0
14	1	0,5	1	1	1	1
15	1	1	1	1	0,5	1
16	1	0,5	0	0,5	1	0,5
17	1	1	1	0,5	0,5	1
18	1	1	0,5	1	1	1
19	1	0,5	1	0,5	1	1
20	0,5	1	1	1	1	0,5
21	1	1	0,5	1	0,5	1
22	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5
23	1	1	1	1	1	0
24	1		1	1	0	0,5
25	1		0,5		1	1
26	0,5		1		0,5	
27					0,5	
Ai	22,5	19,5	21	18,5	20	18
Ai/Ni	0,87	0,84	0,8	0,77	0,74	0,72

Әрбір графаның қорытындысын қоса отырып, сыныптардағы орта білім деңгейі К-ны табамыз:

$$K_{\text{эксп.}} = \frac{[\sum_{i=1}^n (A_i / N_i)]}{3} = 0,836$$

$$K_{\text{бак.}} = \frac{[\sum_{i=1}^n (A_i / N_i)]}{3} = 0,743$$

мұндағы: A_i - сынып оқушыларының жинаған балы, N_i - оқушылар саны, K - сынып оқушыларының орта білім деңгейі.

Бақылау жұмысының нәтижелерінен мынадай қорытынды жасай аламыз: физика сабақтарында компьютерлік модельдерді пайдалану - оқытудың маңызды құралы болып табылады. Осы болжамның дұрыстығын тексеру үшін, эксперименттік және бақылау сынып оқушыларының тарау бойынша алған білімдерінің тереңдігін, беріктігін, олардың функционалдық сауаттылығының сапасын бағалау үшін өткізілген қорытынды бақылау жұмысының нәтижелері талданды.

Бақылау жұмысында берілген тапсырмалар оқушылардың білімі мен практикалық дағдыларының, материалды меңгерудегі функционалдық сауаттылық сапасының үш деңгейін айқындауға мүмкіндік берді: 1-деңгей (төменгі), оқушы тек жеке формулаларды пайдаланып есептеуді орындайды, бірақ есептеу кезінде амалдардың тізбектілігі ретсіз және жалпы іс-әрекеттің атқарылуы саналы түрде емес. 2-деңгей (орташа), оқушылардың меңгерген білімінің жиыны болып табылатын заңдар мен формулалар дұрыс орындалғанымен, олардың орындалу тізбектілігі ретсіз, сәйкес іс-әрекеттердің қажетті деңгейі де саналы емес. 3-деңгей (жоғары), оқушының құбылыстар мен процестерді сипаттайтын заңдар мен формулаларды дұрыс толық орындауымен, олардың орындалуының тізбегі өз мәнінде ойластырылуымен, соған байланысты олардың тиімділігімен, іс-әрекеттің толық және саналы түрде орындалуымен айқындалды.

Оқушылардың қорытынды бақылау жұмысының нәтижелерін, олардың берілген тапсырманы орындауда алған бағаларының санына қарай 4-категорияға бөлдік: I-категория - қанағаттанарлықсыз; II-категория - қанағаттанарлық; III-категория - жақсы; IV-категория - өте жақсы.

I-категорияға берілген тапсырмаларды орындай алмаған, II, III, IV-категорияларға білім мен біліктіліктің меңгеру деңгейлеріне қойылған 1, 2, 3-деңгейлерге сәйкес келетін оқушылар жатады.

Эксперименттік және бақылау сыныптарына өткізілген бақылау жұмыстарының нәтижесін салыстыруда іріктеу шамаларымен бірге, білім мен біліктіліктің қандай да болмасын элементтерін меңгертудің сапасын белгілеуді негіздеу мақсатында тәуелсіз іріктеу үшін параметрлік емес, χ^2 (хи-квадрат) критерий әдісі пайдаланылды [11]. Бұл әдісті таңдап алғанда келесі шарттар ескерілді: 1) екі іріктеу де кездейсоқ; 2) іріктеу тәуелсіз, әрбір іріктеу мүшелері бір-біріне тәуелсіз; 3) өлшеу шкаласы бірнеше категориялардың аталу шкаласынан аспайды.

Өлшеу шкаласындағы категориялардың санының аздығына байланысты (4-категория), эксперимент барысында алынған мәндер $2 \times C$ кесте түрінде жазылатын жағдайлар үшін алынған біржақты χ^2 критерийін пайдаланамыз. Біздің жағдайымызда $C=4$ болғандықтан, кесте 2×4 түрде болады. Эксперименттік және бақылау сыныптарындағы бақылау жұмысының нәтижелерін 2×4 кесте түрінде жазамыз (3-кесте).

Кесте 3 - Педагогикалық эксперимент нәтижесін статистикалық өңдеу көрсеткіштері

Оқушылар саны	Категориялар				Т
	қанағаттанарлықсыз	қанағаттанарлық	жақсы	өте жақсы	
$n_1=212$ (ЭС)	O11=5	O12=68	O13=112	O14=27	9,47
$n_2=210$ (БС)	O21=6	O22=97	O23=84	O24=23	
$N=n_1+n_2=422$	O11+O21=11	O12+O22=165	O13+O23=196	O14+O24=50	

Келтірілген кестедегі мәліметтерді қолданып нөлдік болжамды тексереміз. Ол үшін статистикадағы мына формуланы қолданамыз:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

мұндағы O_{1i} және O_{2i} ($i=1,2,3,4$) эксперименттік және бақылау сыныптарындағы бақылау жұмысының қорытындысындағы I, II, III, IV категорияларға сәйкес келетін оқушылардың саны. n_1 - эксперименттік сыныптарындағы оқушылар саны, n_2 - бақылау сыныптарындағы оқушылар саны, T - эксперимент нәтижесінің негізінде алынған критерийдің статистикалық мәні.

Категориялардың саны $C=4$ екенін ескерсек, жоғарыдағы формула мына түрге келеді:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} =$$

$$= \frac{1}{n_1 n_2} \left[\frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} + \frac{(n_1 O_{24} - n_2 O_{14})^2}{O_{14} + O_{24}} \right]$$

Эксперимент барысында алынған қорытындыны формулаға қойып, критерийдің статистикалық мәнін есептейміз.

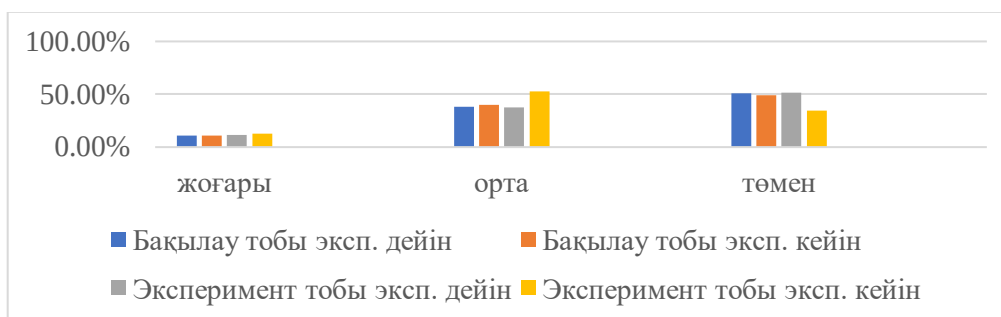
$$T_{\text{бак}} = \frac{1}{212 \cdot 210} \left[\frac{(212 \cdot 6 - 210 \cdot 5)^2}{5 + 6} + \frac{(212 \cdot 97 - 210 \cdot 68)^2}{97 + 68} + \frac{(212 \cdot 84 - 210 \cdot 112)^2}{84 + 12} + \frac{(212 \cdot 23 - 210 \cdot 27)^2}{23 + 27} \right] = 9,47$$

Γ кестесіне [7] сәйкес деңгейдегі мәнділік $\alpha=0,05$ және еркіндік дәрежесінің саны $\nu=C-1=4-1=3$ болғанда, статистикалық критерийдің шекті мәні $T: \chi^2_{1-\alpha} = 7,815$ болады.

Осы мәнді ($T_{\text{крит}}$) эксперименттік нәтиженің негізінде алынған ($T_{\text{бак}}$) критерийінің статистикалық мәнімен салыстырамыз. Сонда $T_{\text{бак}} > T_{\text{крит}}$ ($9,47 > 7,815$) нөлдік болжам $H_0: p_1 \leq p_2$ орындалмай, балама болжам $H_1: p_1 > p_2$ қабылданады. Бұдан біздің ұсынып отырған әдістемелік жүйемізді оқу үдерісіне кеңінен қолдануға болады. Біздің жасаған компьютерлік модельдеріміз физика пәні бойынша оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға жағымды ықпал жасайды (4-кесте).

Кесте 4 - Оқушылардың алған білімдерінің меңгерілу деңгейі

№	Деңгей	Бақылау тобы 210 оқушы		Эксперимент тобы 212 оқушы	
		эксп. дейін	эксп. кейін	эксп. дейін	эксп. кейін
1	жоғары	10,95 %	10,95 %	11,3 %	12,74 %
2	орта	38,1 %	40 %	37,3 %	52,83 %
3	төмен	50,95 %	49,05 %	51,4 %	34,43 %



Сурет 3. Оқушылардың білім сапасының салыстырмалы көрсеткіші

Эксперименттік зерттеу нәтижелері көрсеткендей, компьютерлік модельдердің көмегі арқылы көрсетілген тәжірибелер оқушылардың сабақ үстіндегі жұмысының белсенділігін арттырды. Компьютерлік модельдердің көмегімен демонстрациялық тәжірибелерді көрнекі түрде көрсете отырып, мұғалім оқушылардың назарын өтіп отырған тақырыпты терең түсінуге аударады. Демек, оқушылардың функционалдық сауаттылығы оқытудың көрнекілігін тиімді түрде жоғарылатумен тікелей байланысты. Оқылып отырған тақырыпқа оқушылардың функционалдық сауаттылығының артуына қарай, компьютерлік модельдердің тиімділігі туралы қорытынды жасай аламыз.

Қорытынды.

Педагогикалық эксперименттердің нәтижелерін талдау мынадай қорытындылар жасауға, шешімдер алуға жетеледі:

- физика сабақтарында компьютерлік модельдердің дидактикалық мүмкіндіктері оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға толықтай пайдаланылмайды;
- физика сабақтарында оқушылардың компьютерлік модельдермен жұмыс жасауға деген жоғары сұраныстарына қарамастан, мұғалімдер тарапынан жеткілікті түрде іске асырылмайды;
- физика сабақтарында оқушылардың компьютерлік модельдермен жұмысын ұйымдастыру әрекетіндегі қиындықтар - мұғалімдерге әдістемелік кеңестер мен компьютерлік модельдерге педагогикалық қолдаудың жеткіліксіздігінен және осы модельдерді тауып алудың қиындығынан туындайтындығын көрсетті [12];
- компьютерлік модельдерді пайдалану сабақтың тиімділігін және оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттырудың, физикалық құбылыстардың мәнін тереңірек ашудың ең ұтымды жолдарының бірі екендігін айқындады.

Педагогикалық эксперимент бойынша ақпаратты жинақтай келе, мынаны атап өтуіміз керек: жасақталған компьютерлік модельдер жалпы білім беретін орта мектептің оқушылары үшін қол жетерлік; жасақталған компьютерлік модельдерді қолданудың әдістемесі оқушылардың біліктілігі мен білім сапасын, олардың функционалдық сауаттылығын арттыруға мүмкіндік туғызады.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Shalashova M.M., Shevchenko N.I., Mahotin D.A. Development of functional literacy of school and university students. Revista Espacios. - 2018. - Vol. 39 (№ 30).
<http://www.revistaespacios.com/a18v39n30/18393022.html>
- 2 Вершловский С.Г., Матюшкина М.Д. Функциональная грамотность выпускников школ. Социологические исследования. - №5. - 2007. – С. 140-144.
- 3 Кулагина О.Ю. Естественнаучная грамотность на уроках физики как компонент функциональной грамотности. Парадигма. - № 3. - 2022. – С. 17-20.
URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48618451>

4 Орловская И.В. Развитие функциональной грамотности на уроках физики. Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании, - № 4 (79). - 2022. – С. 61-64. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48216221>

5 Башарұлы Р., Шүйіншина Ш., Сейфоллина К. Физика. 9 класс. - А.: Атамұра. - 2019. - 272 с.

6 Королев М.Ю., Петрова Е.Б. Формирование функциональной грамотности и подготовка учителя естествознания и астрономии. Физика в школе. - № 52. - 2020. – С. 12–17.

7 Грумова Н.А. Формирование функциональной грамотности у учащихся основной школы с помощью задач естественнонаучного содержания. Физика в школе. - № 3. - 2021. – С. 24–27

8 Ляпцев А.В., Абдулаева О.А. Особенности заданий на формирование и оценку функциональной грамотности при обучении физике. Физика в школе. - № 52. - 2020. – С. 104–109.

9 Чигишева О.П., Солтовец Е.М., Бондаренко А.В. Интерпретационное своеобразие концепта «функциональная грамотность» в российской и европейской теории образования. Мир науки. - Том 5. - № 4. - 2017. <https://mir-nauki.com/PDF/45PDMN417.pdf>

10 Kuanbayeva B., Rakhmetov M., Turkmenbayev A., Abdykerimova E., Tumysheva A. The effectiveness of using interactive computer models as methodological tools in science school education. World Transactions on Engineering and Technology Education. - Vol. 20. - № 4. - 2022. - pp. 306-311.

11 Баева Т.Е., Бекасова С.Н., Чистяков В.А. Применение статистических методов в педагогическом исследовании. - СПб.: НИИХ. - 2001. - 81 с.

12 Khakhulina N., Trukhina N., Ivanov B. The role of competence approach in formation of functional literacy of learners. Proceedings of INTCESS 2020 - 7th International Conference on Education and Social Sciences. - 20-22 January, 2020 - DUBAI (UAE). – pp. 128-133. https://www.ocerints.org/intcess20_e-publication/papers/235.pdf

ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Туркменбаев А.Б.

Университет Есенова, г.Актау, Казахстан

e-mail: asset.turkmenbaev@yu.edu.kz

Аннотация. Задача системы образования двадцать первого века заключается не в предоставлении объема знаний, не в определении уровня освоения школьных программ, а в формировании у учащихся умения применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Сегодня в мире на первый план выходит необходимость быстрого реагирования на все происходящие в жизни изменения, возможность самостоятельно находить, анализировать, применять информацию. Главное - функциональная грамотность, это способность личности решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний. Функциональная грамотность на ступени общего образования рассматривается как результат метапредметного образования, помогающего решать бытовые задачи, общаться в социальной среде, организовывать деловые связи, ориентироваться в культурном пространстве, взаимодействовать с природной средой. В формировании функциональной грамотности задачей учителя является создание соответствующих педагогических условий для самостоятельной познавательной деятельности учащихся, массовое внедрение проблемного обучения и проектного метода, групповой и коллективной работы на уроке, использование ресурсов информационно-коммуникационных технологий, в том числе компьютерных моделей, приобретение учащимися знаний, умений, навыков и действий, приобретенных в реальной жизни для решения практических задач

необходимо формировать готовность к использованию. Для этого учитель должен заинтересовать ученика, мотивировать к изучению предмета, а также разнообразить урок, используя в учебном процессе различные информационно-коммуникационные технологии. В связи с этим необходимо разработать учебно-методические материалы, направленные на формирование у школьников необходимых навыков, чтобы учащиеся могли активно жить в современном обществе. В статье рассматривается вопрос повышения функциональной грамотности учащихся с использованием информационно-коммуникационных технологий на уроках физики, что является показателем овладения требуемыми в образовании компетенциями.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, физика, функциональная грамотность, образование, компьютерные модели.

IMPROVING THE FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PHYSICS LESSONS

A. Turkmenbayev

Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

e-mail: asset.turkmenbaev@yu.edu.kz

Abstract. The task of the education system of the twenty-first century is not to provide a volume of knowledge, not to determine the level of development of school curricula, but to form students' ability to apply the knowledge and skills acquired at school in life situations. Today, the need to quickly respond to all changes in life, the ability to independently find, analyze, and apply information, comes to the fore in the world. The main thing is functional literacy, it is the ability of a person to solve standard life tasks in various spheres of life and activity based on applied knowledge. Functional literacy at the stage of general education is considered as the result of meta-subject education, which helps to solve everyday problems, communicate in a social environment, organize business contacts, navigate the cultural space, interact with the natural environment. In the formation of functional literacy, the task of the teacher is to create appropriate pedagogical conditions for independent cognitive activity of students, the mass introduction of problem-based learning and project method, group and collective work in the classroom, the use of information and communication technology resources, including computer models, the acquisition by students of knowledge, skills, and actions acquired in real life for solutions to practical problems need to be prepared for use. To do this, the teacher must interest the student, motivate them to study the subject, as well as diversify the lesson by using various information and communication technologies in the educational process. In this regard, it is necessary to develop educational and methodological materials aimed at developing the necessary skills in schoolchildren so that students can actively live in modern society. The article considers the issue of improving the functional literacy of students using information and communication technologies in physics lessons, which is an indicator of mastering the competencies required in education.

Key words: information and communication technologies, physics, functional literacy, education, computer models.