

ФИЗИКА БОЙЫНША БАҚЫЛАУ-ӨЛШЕУ МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ МОДЕЛІ

Б.А. Тайтөлеу¹, А.А.Асылханова², Ж.Ж. Болатова³

¹«7M01501-Физика» білім беру бағдарламасының 1 курс магистранты,
физика-техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан
oktyabr_99@mail.ru

²«7M01501-Физика» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты,
физика-техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан
gmail.aiger@mail.ru

³«6B01503-Физика» білім беру бағдарламасының 4 курс студенті,
физика-техникалық факультет, академик Е.А.Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан
bolatova368@gmail.com

Ғылыми жетекші: ф.-м. ғ.к., қауымд. профессор. Э.К.Мусенова

Мақалада стандарт талаптарына сәйкес физика бойынша бақылау-өлшеу материалдарының моделін әзірлеудің негізгі тұжырымдамалық тәсілдері келтірілген, пәндік нәтижелердің бағалау ерекшеліктері сипатталған, жаңа тапсырмалардың үлгілеріне мысалдары келтірілген. Жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастыру үшін ең маңызды нәтижелер ретінде әдіснамалық дағдыларды бағалауға ерекше назар аударылады.

Кілт сөздері: ағымдық бағалауға арналған бақылау-өлшеу материалдары, іс-әрекеттік тәсіл, жаратылыстану-ғылыми сауаттылық, әдіснамалық дағдыларды бағалау, тапсырма үлгілері, бағалау критерийлері.

Жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастыруда білім алушылардың түрлі ақпараттарды талдау қабілетін дамыту, алынған білімдерді қоршаған әлемдегі құбылыстар мен процестерді түсіндіру үшін қолдану арқылы жүзеге асады. Сондай-ақ, ол ғылыми деректерді алу үшін қолданылатын әдістердің ерекшеліктерін түсіну; дербес пікір қалыптастыруды және ғылым мен технологиялық инновациялардың қоғам дамуына тигізетін ықпалын түсінуді; ғылыми зерттеулердің

маңыздылығын және олардың материалдық орта мен қоршаған ортаның жағдайымен өзара байланысын ұғынуды қамтиды. Сонымен қатар, бұл бағыттың негізгі ерекшелігі – практикалық бағдарлану, яғни оқытудың басты міндеті алынған білімдерді өмірлік жағдайларда қолдану болып табылады.

Осыған байланысты жаңа тапсырма үлгілері өмірлік жағдайларда құбылыстарды тануға, құбылыстардың қасиеттерін сипаттауға, түрлі тұрмыстық құрылғылар мен техникалық қондырғылардың жұмыс принциптерін түсінуге бағытталған және олар практикалық бағдарланған сипатқа ие.

Физика бойынша ағымдық бақылау моделін құрастыруда іс-әрекеттік тәсілді жүзеге асыру маңызды. Бағалау нысаны ретінде физика пәні бойынша іс-әрекеттік нысанда көрсетілген оқу нәтижелері қарастырылады [1]. Осы мақсатта екі құрамдас бөліктен тұратын жаңа тапсырмалар әзірленді: бірінші бөлігі пәндік нәтижелерді қамтиды, яғни білім алушылардың меңгерген білімдерін іс жүзінде қолдана білуін сипаттайды; екінші бөлігі – физика курсының мазмұнын жүйелейтін құрылымдық элементтерден тұрады.

Бірінші бөлігі пәнді меңгеру барысында қалыптасуы тиіс дағдыларды нақты анықтайды және оларды қорытынды аттестаттау шеңберінде де тексеруге мүмкіндік береді. Бұл тұжырымдаманы нақтылау үшін бір оқу нәтижесін мысал ретінде қарастырайық. Төменде тікелей өлшеулерге қатысты үзінді келтірілген.

1-мысал:

1. Физикалық шамаларды өлшеу құралдарын (аналогтық және цифрлық) пайдалана отырып, тікелей өлшеулер жүргізу.

1.1. Өлшеу құралының мақсатын, бөлік құнын және өлшеу шектерін ескере отырып, оны дұрыс таңдау.

1.2. Өлшеу құралын эксперименттік қондырғының электр сұлбасына дұрыс енгізу және оны дұрыс құрастыру.

1.3. Өлшеу құралдарының көрсеткіштерін ең жақын шкала бөлігіне дейін дөңгелектеп оқи алу, өлшеу нәтижелерін абсолюттік қателікті ескере отырып жазу: теңдік түрінде: $x_{\text{өлш}} = x \pm \Delta x$; теңсіздік түрінде: $x - \Delta x \leq x_{\text{өлш}} \leq x + \Delta x$ немесе осы интервалды сандық осьте белгілеу.

1.4. Қажет болған бірдей жағдайларда бірнеше рет өлшеу жүргізу және орташа мәнді есептеу.

1.5. Қарапайым жағдайларда өлшеу нәтижелерін абсолюттік қателікті ескере отырып салыстыру.

Тікелей өлшеулерді меңгеру дәстүрлі түрде негізгі мектеп физикасы курсының құрамына кіреді. Пәндік нәтижені

операцияландыру тікелей өлшеулерді жүргізу әрекеттерінің құрылымын көрсетеді.

Дағдылар тізімінен көрініп тұрғандай, жаңа ағымдық бақылау моделінде бұрынғыға қарағанда талаптар күшейтілген: өлшеу нәтижелерін міндетті түрде абсолюттік қателікті ескере отырып жазу; бірқатар өлшеулер үшін орташа мәнді есептеу.

1.3-тармақтағы тұжырымнан байқағанымыздай, қателік мәні тапсырма мәтінінде көрсетіледі: шкалалық құралдар үшін – шкаланың бөлік құнымен байланысты мән ретінде. Цифрлық құралдар үшін – белгілі бір сандық мән ретінде.

Тікелей өлшеу нәтижелерін жазу форматы әртүрлі болуы мүмкін, білім алушылар ұсынылған нұсқалардың бірін қолдана алады. Мысалы, өлшенген шаманың мәндерінің аралықтарын сандық оське белгілеу тәсілі. Бұл жазу формасы біртекті шамалардың өлшеу нәтижелерін салыстыру үшін ең ыңғайлы әдіс (1.5-тармақ).

Тапсырмалардың екінші бөлімі дәстүрлі түрде физика курсының төрт негізгі бөліміне сәйкес дидактикалық бірліктерді тізімдеуді қамтиды: механикалық құбылыстар, жылу құбылыстары, электромагниттік құбылыстар, кванттық құбылыстар. Алайда, әр бөлімде төрт жаңа бөлімше енгізілген: практикалық жұмыстар; табиғаттағы физикалық құбылыстар; техникалық құрылғылар; ғылым тарихы.

Төменде «Электромагниттік құбылыстар» бөлімінен алынған үзінді келтірілген, ол осы жаңа тармақтардың мазмұнын көрсетеді.

2-мысал:

1.1.12. Практикалық жұмыстар: денелердің электрлену құбылыстарын және зарядталған денелердің өзара әрекеттесуін бақылау; электр тогының күші, электр кернеуі, резистордың электр кедергісі, электр тогының жұмысы мен қуатын өлшеу; өткізгіштегі ток күшінің оның ұштарындағы кернеуге тәуелділігін зерттеу; өткізгіштің электрлік кедергісінің оның ұзындығына, қима ауданына және материалына тәуелділігін зерттеу; өткізгіштердің тізбектей және параллель қосылу заңдылықтарын тексеру.

1.1.13. Табиғаттағы физикалық құбылыстар: атмосферадағы электрлік құбылыстар, тірі ағзалардағы электр тогының рөлі.

1.1.14. Техникалық құрылғылар: электроскоп, тұрақты ток көздері, амперметр, вольтметр, реостат, электр энергиясын есептеуіш, жарықтандыру құрылғылары, электр жылытқыштар (мысалдар), қорғаныс сақтандырғыштар; электростатикалық құбылыстардың тұрмыста және техникада қолданылуын есепке алу; тұрмыстағы электр

желісі мен электр энергиясын тұтынушылар, қорғаныс сақтандырғыштар (қысқа тұйықталу кезінде).

1.1.15. Ғылым тарихы: гальваникалық элементтердің жасалуы (Л. Гальвани, А. Вольта, В.В. Петров); атмосфералық электр тогын зерттеу (Б. Франклин, Г. Рихман); электр заңдарының ашылуы (Г. Ом, Д. Джоуль, Э.Х. Ленц).

«Практикалық жұмыстар» бөлімінде нақты жабдықтар негізінде эксперименттік тапсырмалар құрастыруға арналған барлық өлшеулер мен тәжірибелер келтірілген.

«Табиғаттағы физикалық құбылыстар» бөліміндегі құбылыстар тізімі практикалық-бағытталған тапсырмаларды әзірлеу үшін пайдаланылады, оның ішінде құбылыстарды тану, сипаттау және түсіндіру тапсырмалары бар.

«Техникалық құрылғылар» бөлімінде аталған барлық құрылғылар үшін білім алушылар олардың жұмыс істеуінің негізгі принциптерін түсіне білуі қажет.

«Ғылым тарихы» бөлімінде келтірілген ақпарат білім алушылардың аталған ғалымдардың физиканың дамуына қосқан үлесін (құбылыстарды зерттеу, заңдарды ашу, техникалық құрылғыларды жасау) саналы түрде түсінуін қамтамасыз етуге бағытталған.

Ағымдық бақылау моделінің құрылымы және бағалау топтары тоқталайық. Ағымдық бақылау моделі білім алушылардың физика пәні бойынша негізгі пәндік нәтижелерді қаншалықты меңгергенін бағалауға бағытталған. Алайда, пәндік нәтижелер мен жүйеленген дағдылардың көптігіне байланысты, әрбір нәтижені жеке-жеке бағалайтын объектіге бағытталған өлшеуішті жасау мүмкін емес. Сондықтан, барлық пәндік нәтижелер бес негізгі топқа біріктірілген [2]:

1) Физика курсының ұғымдық аппаратын меңгеру және оқып-үйренген ұғымдарды, модельдерді, шамалар мен заңдарды физикалық құбылыстар мен процестерді талдауда қолдану дағдылары.

2) Ғылыми-әдіснамалық дағдыларды меңгеру, яғни өлшеулер жүргізу, зерттеулер жасау және тәжірибелер қою қабілеті.

3) Техникалық нысандардың жұмыс принциптерін түсіну.

4) Физикалық мазмұндағы мәтіндермен жұмыс істеу дағдылары.

5) Есептер шығару және алынған білімдерді физикалық процестерді түсіндіру үшін қолдану дағдылары.

Әрбір нәтиже тобына сәйкес ағымдық бақылау жұмысына арнайы тапсырмалар блогы енгізілген. Ағымдық бақылау нұсқасы жалпы 25 тапсырмадан тұрады. Олар әртүрлі түрде (ашық/жабық, теориялық/есептеу, таңдау/жазбаша жауап беру және т.б.); күрделілік деңгейі бойынша да әртүрлі (негізгі, орта, жоғары).

Әрбір пәндік нәтижені тексеруге арналған тапсырмалар саны стандарт талаптарындағы оның маңыздылығы мен негізгі мектеп физика курсындағы мазмұндық үлесіне байланысты анықталады.

Әрбір нәтиже блогын бағалау ерекшеліктерін қарастырайық. Физика курсының ұғымдық аппаратын меңгеруді бағалау үшін негізгі және жоғары деңгейдегі он екі тапсырмадан тұратын топ қарастырылған. Бұл тапсырмалар дағдылар блогын тексеруге бағытталады.

Негізгі деңгейдегі дәстүрлі тапсырмалар: физикалық құбылыстарды, шамаларды, олардың белгілерін және өлшем бірліктерін ажырату; физикалық шамаларды өлшеуге арналған құралдарды анықтау; физикалық терминдердің негізгі мағынасын түсіндіру.

Жаңа толықтырылған тапсырмаларда: Формулалардың сәйкестігін анықтау – бұл тапсырмада белгілі бір шаманы есептеу үшін дұрыс формуланы таңдау қажет.

Төрт тапсырмадан тұратын бөлек топ (негізгі деңгей): әртүрлі шамалардың мәндерін типтік оқу жағдайларында есептеу дағдыларын бағалайды. Әрбір тапсырма физиканың төрт негізгі бөліміне сәйкес келеді: механикалық құбылыстар; жылу құбылыстары; электромагниттік құбылыстар; кванттық құбылыстар. Тәжірибелер сипаттамасында құбылысты тану және осы құбылыстың негізгі қасиеттері мен жүру шарттарын ажырата білу дағдысы жаңа тапсырмалар арқылы тексеріледі [3].


Ағымдық бағалауға арналған тапсырмалар құрылымы және әдіснамалық дағдыларды бағалау мәселелеріне тоқталсақ. Білім алушылардың терминдер мен негізгі ұғымдарды меңгеруін тексеру мақсатында мәтінді толықтыру тапсырмалары қолданылады. Мұндай тапсырмаларда білім алушыларға сөздер немесе сөз тіркестері бар ұсынылған тізім беріледі, ал бос орындарға қажетті терминдер мен негізгі түсініктерді дұрыс қою қажет. Әдетте, бұл терминдер құбылысты сипаттау немесе оның негізгі қасиеттерін түсіндіру үшін қажет. Тапсырма түрі 5-мысал ретінде 1-суретте келтірілген.

Әдіснамалық дағдыларды бағалау мәселесі. Ғылыми-әдіснамалық дағдыларды тексеру үшін төрт тапсырмадан тұратын арнайы топ қарастырылады. Өлшеу құралдарының көрсеткіштерін оқу, әртүрлі өлшеу құралдарының көрсеткіштерін дұрыс оқи білу дағдысы қысқа жауапты тапсырма арқылы тексеріледі. Бірнеше өлшеулер жүргізу және орташа мәнді есептеу. Білім алушылар бірқатар өлшеулер жүргізу және орташа мәнді есептеу дағдыларын көрсетуі керек. Негізгі мектеп бағдарламасында өлшеу қателіктерін есепке алу тек тікелей өлшеулер үшін қарастырылған. Сондықтан орташа мәнді есептеу өлшеу

қателіктерін ескерусіз жүзеге асырылады. Тапсырма түрі 6-мысал ретінде 2-суретте келтірілген.

5-мысал: Мәтінді оқып, берілген тізімнен сәйкес сөздерді (сөз тіркестерін) бос орындарға қойыңыз.

Электрлік қасиеттерін зерттеу үшін әртүрлі материалдардан жасалған стерженьдерді пайдаланып, келесі тәжірибелер жүргізілді. Алдымен екі бірдей электромтр алынды. Біріншісі электрленген таяқша арқылы зарядталды, ал екіншісі зарядталмаған күйде қалдырылды (2-сурет).



Электромтрлердің шарларының бірін-бірі бір стержень арқылы қосқанда, құрылғылардың көрсеткіштері өзгерген жоқ. Бұл жағдай стержень материалының _____ (А) екенін түсіндіреді. Мұндай материалдар _____ (Б), сондықтан екінші электромтр зарядталмаған күйде қалды.

Электромтрлердің шарларын басқа стержень арқылы қосқанда, зарядталмаған электромтрдің тілі бірден тік қалыптан ауытқыды. Бұл жағдай стержень материалының _____ (В) екенін түсіндіреді. Мұндай материалдарда _____ (Г) бар, сондықтан екінші электромтр зарядталды.

Сөздер мен сөз тіркестерінің тізімі

- 1) өткізгіш
- 2) кристалл
- 3) диэлектрик
- 4) жанасу кезінде электрленеді
- 5) электр зарядын өткізбейді
- 6) еркін электр зарядтары
- 7) байланысқан электр зарядтары

Төмендегі кестеге сәйкес келетін сандарды орналастыңдар.

	А	Б	В	Г
Жауап				

1-сурет. Тапсырма үлгісі

6-мысал: Оқушы көлбеу жазықтық бойымен арбанын қозғалысын және оның горизонталь бөлікте тежелуін зерттеді. Ол бес тәжірибе жүргізіп, онда арбаның көлбеу жазықтықтың шыңынан қозғалу уақыты мен оның тежелу жолын өлшеді.



Өлшеу нәтижелері төмендегі кестеде келтірілген.

Төменде оқушының көлбеу жазықтық бойымен қозғалған арбаның уақытын және оның тежелу жолын зерттеу нәтижелері қазақ тілінде берілген:

Уақыт, с	0,75	0,77	0,73	0,76	0,74
Тежелу жолы, м	1,07	1,02	0,97	0,99	1,05

2-сурет. Тапсырма үлгісі

Толық жауапты тапсырмалар. Зерттеу және тәжірибелерді жоспарлау. Екі тапсырма білім алушылардың өз бетінше зерттеу жүргізу және эксперименттерді жоспарлау дағдыларын бағалайды. Бір

тапсырма теориялық сипатта болады (7-мысал, 3-сурет). Бұл тапсырмада білім алушыларға берілген тәжірибенің мақсаты бойынша қажетті құрал-жабдықтарды артық берілген тізімнен таңдау ұсынылады. Одан кейін тәжірибені жүргізу ретін сипаттап, қажетті өлшеулерді түсіндіріледі.

7-мысал: Сізге тәжірибе арқылы сұйықтыққа батырылған денеге әсер ететін ығыстырушы күштің сұйықтықтың тығыздығына тәуелді болатынын көрсету қажет. Бар жабдықтар мен материалдар төмендегі суреттерде көрсетілген.

<p>Төң көлемдегі екі шиліндер (алюминий шиліндрі және мыс шиліндрі) және ізілген.</p>  <p>Тұщы суы бар бөлке температурасында</p> 	<p>Төң массалығы екі шиліндер (Жең шиліндер және балуыз шиліндер) және ізілген.</p>  <p>сурет 1</p> <p>Тұщы суы бар мыс сол бөлке температурасында</p> 
<p>Стерильні дивизионметр</p> 	

Жауапта:

- 1) Тәжірибені жүргізуге қажетті жабдықтарды көрсетіңіз;
- 2) Тәжірибенің орындалу барысын сипаттаңыз;
- 3) Жүргізілді тиіс өлшеулерді анықтаңыз.

3-сурет. Тапсырма үлгісі

Эксперименттік тапсырмаларға арналған жабдық жиынтықтары өзгертіледі. Бұл жаңартулар ағымдық бағалауға арналған жабдықтар тізімін кеңейтуге мүмкіндік берді, нәтижесінде: жанама өлшеулер жүргізу мүмкіндігі артты; физикалық шамалардың тәуелділіктерін зерттеу ауқымы кеңейді; физикалық заңдылықтарды тексеруге арналған тапсырмалар түрлері көбейді.

Әртүрлі техникалық құрылғылардың жұмыс принциптерін түсіну екі тапсырмадан тұратын блок арқылы тексеріледі. Бірінші тапсырма машиналар, құралдар және техникалық құрылғылардың жұмыс істеу принципіне негізделген құбылысты немесе заңдылықты қарапайым анықтауға бағытталған. Мұнда ең маңыздысы – мәнмәтіндік тапсырма, ол құралдың, механизмнің немесе технологиялық процестің сипаттамасына негізделеді. Білім алушыларға өлшеу құрылғысының, тұрмыстық техника немесе технологиялық қондырғының жұмыс принциптерін сипаттайтын қысқа мәтін ұсынылады. Әдетте, мәтін құралдың немесе механизмнің құрылымын түсіндіретін сызбалармен бірге беріледі.

Көп нұсқалы таңдауды қамтитын тапсырма зерттеліп отырған құрылғының құрылымы мен жұмыс принциптері туралы бес тұжырымды қамтиды. Барлық тұжырымдар мәтінге қатысты

түсіндірілген ақпаратты қамтиды, сондықтан тапсырманы орындау үшін білім алушылар мәтінді мұқият талдап, құралдың жұмыс принципіні түсінуі қажет.

Мағыналық оқу және ақпаратпен жұмыс істеу – қазіргі цифрлық қоғамның маңызды дағдылары. Физика бойынша қолданыстағы БӨЖ моделінде білім алушылардың оқу дағдыларын бағалайтын үш тапсырмадан тұратын арнайы топ бар. Бұл топтағы екі тапсырма айқын берілген ақпаратпен жұмыс істеуді тексерсе, біреуі – мәтіндегі ақпаратты пайдалана отырып, процестер мен құбылыстарды түсіндіруді бағалайды. Жаңа модельдегі ағымдық бақылауларының мазмұнын жетілдіруге бағытталған және оны одан әрі жетілдіру үшін апробациялар жалғасуда.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Б.У. Қуанбаева, Г.К. Шамбилова, А.А. Мурадбекова, К.Т. Байниева. Жоғары оқу орнында физика курсы бойынша деңгейлік тапсырмалар жүйесін құрудың ерекшеліктері //Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы.- 2018. - №4. - С.38-45.

2. Байденко В. Компетенция в профессиональном образовании // Высшее образование. - 2024. - № 11. - С. 3-13.

3. С.Г.Карстина, Л.А.Шкутина, Э.К.Мусенова, А.К.Тусупбекова, К.М.Маханов. Инженерлік және жаратылыстану-ғылыми бағыттары бойынша студенттерді даярлауда корпоративтік оқытудың инновациялық нысандарын қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. - Қарағанды: «Типография АРКО» ЖШС баспасы, 2024. - 176 б.

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ИНТЕРАКТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Болатова Лейла Армановна,

физика және нанотехнологиялар кафедрасының аға оқытушысы,
академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды,
Қазақстан

Бердикалова Асель

ФЕ-302к-21 тобының студенті академик Е.А.Бөкетов атындағы
Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан