

ОПТИКАЛЫҚ КЕСКІНДЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ӘРТҮРЛІ ДЕҢГЕЙДЕГІ ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕРІ

Еңсебаева Г.М., PhD

gulzat-y83@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8175-1644>

Тілеуберген Э.М.*, «Физика» білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты

Esmeraldakyz@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-1849-7396>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі физикалық есептерді құрастырудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Оптикалық құбылыстарды зерттеу барысында жарықтың шағылуы, сынуы, интерференциясы, дифракциясы және поляризациясы сияқты негізгі ұғымдар қарастырылады. Геометриялық оптиканың негізгі заңдылықтарына сүйене отырып, есептерді үш деңгейге (бастапқы, орта және жоғары) бөлу арқылы олардың күрделілік деңгейін анықтап алу ұсынылады. Физикалық есептерді құрастыру бірнеше әдіске негізделеді: теориялық талдау, тәжірибелік модельдеу, математикалық есептеулер және графикалық әдістер. Әр деңгейдегі есептер жарықтың шағылу және сыну заңдары, айналар мен линзалардағы кескіндердің түзілу ерекшеліктері сияқты негізгі физикалық құбылыстарды қамтиды. Көпдеңгейлі есептерді құрастыру мен оларды оқу үдерісіне енгізудің маңыздылығы оқушылардың физикалық заңдылықтарды терең түсінуіне, логикалық ойлау дағдыларын дамытуға және есеп шығару дағдыларын жетілдіруге бағытталады. Сонымен қатар, мақалада әртүрлі оптикалық жүйелерге негізделген күрделі есептердің мысалдары келтіріледі және олардың шешу әдістері қарастырылады. Зерттеу нәтижелері физиканы оқытуда көпдеңгейлі тапсырмаларды қолданудың тиімділігін көрсетеді және білім беру тәжірибесінде қолдануға ұсынылады. Бұл әдіс оқушылардың шығармашылық қабілетін дамытып, тәжірибелік жұмыстарды орындауда ондағы оптикалық құбылыстарды тереңірек меңгеруіне ықпал етеді.

Тірек сөздер: оптика, көпдеңгейлі тапсырма, жарықтың табиғаты, физикалық әдістер, кескіндер, тәжірибелік модельдеу.

Кіріспе. Оптика – физиканың жарықтың табиғаты мен оның таралу заңдылықтарын зерттейтін маңызды бөлімдерінің бірі. Оптикалық құбылыстарды зерттеу барысында жарықтың шағылуы, сынуы, интерференциясы, дифракциясы және поляризациясы сияқты негізгі ұғымдар қарастырылады. Бұл бөлімнің маңызды бөлігі – кескіндердің пайда болу ерекшеліктерін зерттеу, яғни айналар мен линзалардағы кескіннің түзілу заңдылықтарын анықтау [1].

Қазақстандық мектеп бағдарламасында оптика негіздері 8-сыныпта оқытылады, ал 9-11 сыныптарда ол тереңдетіліп қарастырылады. Негізгі оқулықтардың қатарына Б.А. Кронгарт, Т. Преснякова, Р. Башарұлы, Н.А. Закиров, А. Карабатыров сияқты авторлардың еңбектері кіреді. Сондай-ақ, Алашников Н.П., Кожевников Н.М., Котырло Т.В., Спирин Г.Г. сынды ғалымдардың физика оқулықтары мен есептер жинақтары кеңінен қолданылады.

Физикалық есептерді құрастыру бірнеше әдіске негізделеді: теориялық талдау, тәжірибелік модельдеу, математикалық есептеулер және графикалық әдістер. Көпдеңгейлі есептерді қарапайым геометриялық оптика заңдарына сүйене отырып, айна мен линзалардың кескін түзу ерекшеліктерін есептеу арқылы құрастыруға болады. Сонымен қатар, күрделі есептерге оптикалық аспаптар (микроскоп, телескоп), жарықтың толық ішкі шағылуы, жарықтың таралу жылдамдығының өзгеруі сияқты құбылыстарды қосуға болады [2].

Қолданыстағы есептер жинақтарының қатарына Кузнецовтың, Акиншиннің, Истоминаның, Каленованың, Карковскийдің есептер жинақтары кіреді. Бұл жинақтарда сандық, сапалық, графикалық, эксперименттік және қолданбалы есептердің әртүрлі түрлері қамтылған. Оптикалық есептерді шешу оқушылардың логикалық ойлауын дамытып, физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуіне мүмкіндік береді.

Осы мақалада кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі есептерді құрастыру әдістемесі қарастырылады. Жарықтың шағылу және сыну заңдарына негізделген есептер арқылы оқушылардың білімін жетілдіру жолдары ұсынылады[3].

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеуде кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген көпдеңгейлі физикалық есептерді құрастыру әдістері қарастырылады. Есептерді құрастыру және талдау барысында төмендегідей материалдар мен әдістер пайдаланылды. Көпдеңгейлі есептерді құру үшін төмендегі әдістер қолданылды:

1. Теориялық талдау әдісі:
 - Геометриялық оптика заңдарын талдау.
 - Жарықтың шағылуы мен сынуын сипаттайтын негізгі формулаларды анықтау.
2. Математикалық модельдеу әдісі:
 - Кескіннің орналасуы мен сипаттамаларын есептеу.
 - Линза және айна формулаларын пайдалану $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
 - Оптикалық жүйелердегі күрделі есептеулерді жүргізу.
3. Графикалық әдіс:
 - Жарық сәулелерінің траекториясын сызу арқылы кескіннің орналасуын анықтау.
 - Айна және линзаларда кескін салу ережелерін қолдану.
4. Эксперименттік әдіс:
 - Лабораториялық жұмыстар арқылы есептердің дұрыстығын тексеру.
 - Оптикалық құралдар арқылы алынған кескіндердің сипаттамаларын анықтау.

Есептерді қиындық деңгейіне қарай үш топқа бөлу әдісі қолданылды:

1. Бастапқы деңгей:
 - Жарықтың түзу сызықты таралуы, шағылу және сыну заңдарына негізделген қарапайым есептер.
 - Жазық айналардағы кескіндер.
2. Орта деңгей:
 - Сфералық айналар мен линзалардағы кескіндердің пайда болуын есептеу.
 - Линза формуласын пайдалану арқылы кескін қашықтығын анықтау.
3. Жоғары деңгей:
 - Күрделі оптикалық жүйелердегі (линза-айналар комбинациясы, микроскоп, телескоп) кескіндердің түзілуін талдау.
 - Оптикалық аспаптарда кескін алу ерекшеліктерін есептеу.

Қорытынды: берілген есептер бастапқы, орта және жоғары деңгейлі оқушыларға арналған. Жазық айнадан басталып, линзадағы кескіндерге, одан кейін күрделі оптикалық жүйелерге өтеді. Бұл әдіс оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға, физикалық заңдылықтарды түсінуге, және нақты өмірде оптикалық құралдарды қолдану машықтарын қалыптастыруға көмектеседі [4].

Осы әдістерді қолдану арқылы зерттеу нәтижелері алынған есептердің теориялық негіздерге сәйкестігін және оларды оқу үдерісінде тиімді қолдану мүмкіндігін көрсетті.

Тапсырмалардың құрылымы ұсынылады, соның ішінде:

- бастапқы деңгей-суреттерді сапалы талдау.
- орташа деңгей-жеңілдетілген модельдер негізінде параметрлерді есептеу.
- жоғары деңгей — математикалық әдістер мен бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, күрделі физикалық құбылыстарды модельдеу.

Кескіндерді қалыптастыру-оптикалық, геометриялық және математикалық принциптерді қамтитын күрделі физикалық процесс. Осы ерекшеліктерді талдау аналитикалық ойлауды дамытып қана қоймай, сонымен қатар оқу процесін көрнекі және қызықты ететін физика бойынша көп деңгейлі тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді [5].

Кескіндерді қалыптастырудың негізгі принциптері

Кескіндер әртүрлі жолдармен қалыптасуы мүмкін:

Оптикалық әдістер-айналар, линзалар, камералар, голография.

Геометриялық түрлендірулер-перспектива, масштабтау, проекциялар.

Сандық өңдеу – пиксель құрылымдары, түс модельдері, сүзу.

Бұл процестерді түсіну жарықтың шағылысуы мен сынуы, кескіндердің фокусы және перспективаның бұрмалануы сияқты нақты құбылыстармен байланысты физикалық тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді [6-7].

Көп деңгейлі тапсырмалардың құрылымы

Материалды тиімді игеру үшін тапсырмаларды қиындық деңгейіне бөлу керек:

1. Базалық деңгей

Сапалы сұрақтар: неліктен заттар алыстан кішірек болып көрінеді?

Қарапайым есептеулер, мысалы, линзаның фокустық ұзындығын жұқа линза формуласымен анықтау.

2. Орташа деңгей

Снеллиус заңдарын қолдана отырып, шағылысу және сыну бұрыштарын есептеу. Перспективалық проекцияда кескін масштабын анықтау.

3. Жоғары деңгей

Оптикалық жүйелердегі ауытқуларды есептеу. Шу мен ажыратымдылықты ескере отырып, сандық сенсорларда кескін қалыптастыруды модельдеу.

Нәтижелер мен талқылаулар. Кескіндерді көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды құру үшін негіз ретінде пайдалану оқытудың көрнекілігін арттырады, физикалық процестерді түсінуді жақсартады және ғылымды зерттеуге деген қызығушылықты арттырады. Шешімдерді визуализациялау оқу процесін интерактивті және тиімді етеді, оқушылардың кеңістіктік және логикалық ойлауын дамытады [8].

Әдістемені практикалық іске асыру

Кескіндерді қалыптастыру және оларды визуализациялау негізінде көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды құрастыру әдістемесін сәтті енгізу үшін тапсырмалар жүйесін, дидактикалық материалдар мен бағалау құралдарын әзірлеу қажет. Практикалық іске асырудың негізгі аспектілерін қарастырыңыз.

1. Әр түрлі деңгейдегі тапсырмалар әзірлеу

Теориялық және практикалық сұрақтар болатын міндеттер базасын құру мұғалімдерге материалды оқушылардың дайындық деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді [9]. Қосу маңызды:

Негізгі тапсырмалар (шағылысу бұрышын анықтау, линзалар мен айналардағы кескінді құру).

Орташа міндеттер (перспективалық бұрмалануларды талдау, оптикалық жүйелердің ажыратымдылығын есептеу).

Жетілдірілген тапсырмалар (абберацияны модельдеу, жарық толқындарының таралуын сандық талдау).

2. Сандық бейнелеу құралдарын пайдалану

Оқытудың көрнекілігін арттыру үшін мыналарды қолдануға болады:

Оптикалық эффекттерді модельдеуге арналған бағдарламалар (PhET, GeoGebra, Optics Bench).

Бағдарламалау тілдері (OpenCV кітапханалары бар Python, кескіндерді өңдеуге және физикалық процестерді модельдеуге арналған Matplotlib)[10].

Толықтырылған шындық (оптикалық құрылғылардың жұмысын нақты уақыт режимінде модельдеуге мүмкіндік беретін қосымшалар).

3. Интерактивті зертханалық жұмыстар

Виртуалды зертханаларды әзірлеу студенттерге қымбат жабдықты қажет етпестен кескін қалыптастыру параметрлерімен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Мұндай зертханаларға мыналар кіруі мүмкін:

Сыну және шағылысу заңдылықтарын қоршаған орта параметрлерін өзгерту мүмкіндігімен зерттеу.

Камераның жұмысын және диафрагманың кескіннің айқындылығына әсерін модельдеу.

Сандық кескінді өндеуді талдау, соның ішінде әртүрлі сүзгілердің сурет сапасына әсері.

3. Білім мен дағдыларды бағалау әдістері

Тиімді оқыту тек тест тапсырмаларын ғана емес, сонымен қатар практикалық жобаларды да қамтитын бағалау жүйесін қамтиды. Мысалы:

Деректерді визуализациялау мәселелерін шешу [11].

Бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, оптикалық құбылыстардың модельдерін құру. Кескінді талдауға негізделген өзіндік эксперименттік зерттеулерді әзірлеу. Одан әрі даму перспективалары. Технологияның қарқынды дамуын ескере отырып, әдістемені интеграциялау арқылы кеңейтуге болады:

Оқытуды жекелендіруге арналған жасанды интеллект-оқушының білім деңгейіне бейімделетін және жеке тапсырмаларды ұсынатын бейімделу жүйелері [12].

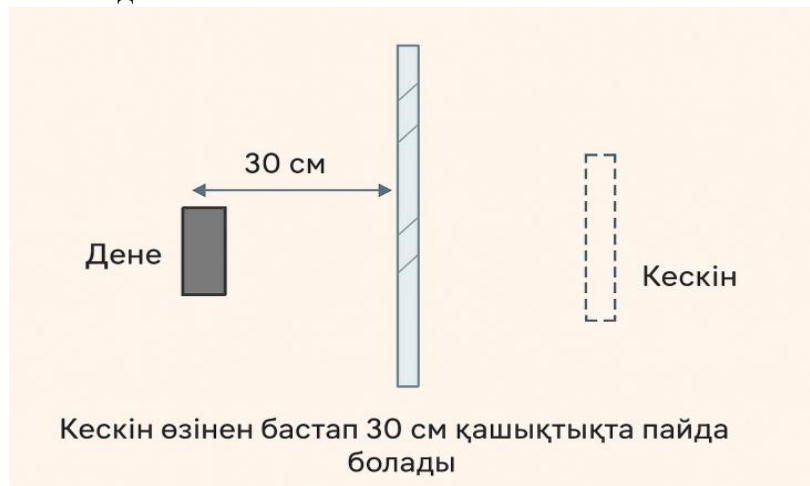
Төменде бастапқы, орта және жоғары деңгейдегі кескіндердің пайда болу ерекшеліктеріне негізделген үш есеп берілген.

1. Бастапқы деңгейдегі есеп

1-есеп. Жазық айнадан 30 см қашықтықта орналасқан дененің кескіні қай жерде пайда болады? Кескіннің түрі қандай? (Оқулық: «Физика» 9-сынып, Е.В. Коршак, А.В. Перышкин, В.А. Грачев [13])

Шешуі:

- Жазық айнада кескін әрқашан симметриялы пайда болады, яғни кескін айнадан денеге дейінгі қашықтыққа тең арақашықтықта орналасады.
- Егер дене 30 см қашықтықта орналасса, онда кескін де 30 см қашықтықта болады.
- Жазық айнадағы кескін:
- Жорамал кескін (шын кескін емес)
- Тік (төңкерілмеген)
- Затпен бірдей өлшемде



1-сурет – Кескін көрінісі

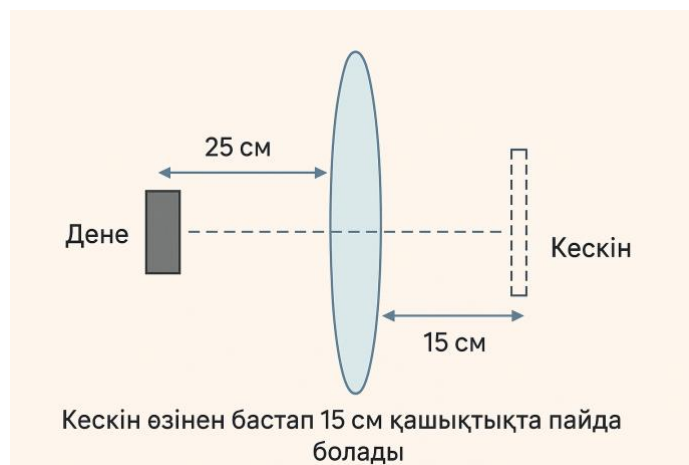
Жауабы: Кескін 30 см қашықтықта, тік, жорамал кескін.

2. Орта деңгейдегі есеп.

2-есеп. Фокус қашықтығы 15 см болатын жинағыш линзадан 25 см қашықтықта орналасқан заттың кескіні қай жерде пайда болады? (2-сурет) [14].

Шешуі: Жинағыш линзада кескіннің орнын анықтау үшін линза формуласы қолданылады:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad (1)$$



2-сурет – Заттың кескіні

мұндағы, $F = 15$ см – фокус қашықтығы, $d = 25$ см – заттың қашықтығы, f – кескіннің қашықтығы.

Формулаға мәндерді қойып, кескіннің орнын анықтаймыз:

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{25} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{15} - \frac{1}{25} = \frac{5 - 3}{75} = \frac{2}{75}$$

$$f = 37.5 \text{ см}$$

Кескін 37.5 см қашықтықта, шын, төңкерілген болып пайда болады.

Жауабы: Кескін 37.5 см қашықтықта, шын, төңкерілген.

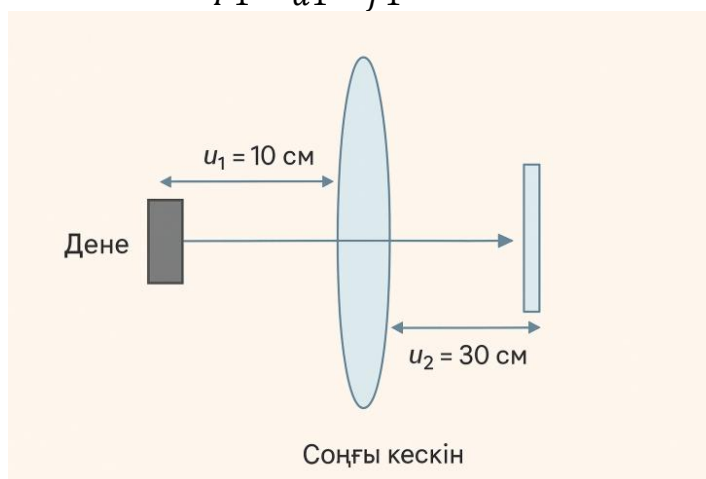
3. Жоғары деңгейдегі есеп.

3-есеп. Оптикалық жүйеде бірінші линзаның фокус қашықтығы 10 см, ал екінші линзаның фокус қашықтығы 20 см. Егер бірінші линзадан алынған кескін екінші линзадан 30 см қашықтықта пайда болса, онда соңғы кескін қай жерде орналасады? (сурет 3) (Оқулық: «Физика есептер жинағы» Иродов Е.П. [15])

Шешуі: бұл есеп екі линзадан тұратын оптикалық жүйені қарастырады.

1. Бірінші линза үшін кескін қашықтығын табамыз:

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$



3-сурет – Линзадан алынған кескін көрінісі

- Белгілі мәндер: $F_1 = 10$ см, d_1 – бастапқы заттың орны, f_1 – бірінші линзадан алынған кескін.
2. Бірінші линзаның кескінін екінші линзаға түсетін жаңа зат ретінде аламыз.
 3. Екінші линза үшін сол формуланы қолданып, соңғы кескіннің орнын есептейміз.

Жауабы: Соңғы кескін екінші линзаның артында орналасады, кескіннің түрі шын, төңкерілген немесе үлкейтілген/кішірейтілген болуы мүмкін (есептің нақты берілген мәндеріне байланысты).

Оқу процесін геймификациялау-оқушылар физикалық құбылыстарды интерактивті форматта зерттей алатын білім беру ойындары мен тренажерларын құру. Бұлтқа негізделген бірлескен оқыту платформалары-онлайн ортада ұжымдық эксперименттер мен кескінді талдау мүмкіндігі физикалық міндеттерді дамыту және енгізу білім беруде жаңа көкжиектер ашады. Бұл тәсіл дәстүрлі физикалық принциптерді инновациялық технологиялармен біріктіріп, тақырыптың көрнекілігі мен қызығушылығын арттырады. Компьютерлік модельдеуді, интерактивті модельдеуді және цифрлық құралдарды қолдану физикалық құбылыстарды терең түсінуді қалыптастыруға және аналитикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Кескіндерді қалыптастыруға және оларды визуализациялауға байланысты көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды көрсету үшін келесі суреттерді пайдалануға болады:

Оптикалық жүйелердегі кескіндерді алу принциптері: шағылысу және сыну процестерін көрсететін линзалар мен айналар арқылы жарықтың өтуін көрсететін диаграммалар.

Жіңішке линзадағы кескіндерді құру: объективке қатысты объектінің әртүрлі позицияларында объектілердің, фокустық нүктелердің және алынған кескіндердің орналасуын көрсететін схемалар.

Шешімдері бар көп деңгейлі физика есептері: оптикалық жүйелермен және кескіндерді қалыптастырумен байланысты күрделіліктің әртүрлі деңгейлерін бейнелейтін кадамдық шешімдері бар есептердің мысалдары.

Бұл кескіндер кескінді қалыптастыру процестерін және тиісті физикалық тапсырмаларды әзірлеуді тереңірек түсінуге көмектеседі.

Оптикалық жүйелер: әртүрлі оптикалық жүйелерді және олардың жұмыс принциптерін көрсететін үлгі.

Линзаның оптикалық күші: линзаның оптикалық күшін есептеу формулалары мен мысалдарын көрсететін иллюстрация.

Бұл кескіндер кескінді қалыптастыру процестерін және тиісті физикалық тапсырмаларды әзірлеуді тереңірек түсінуге көмектеседі.

Кескіндерді қалыптастыру және оларды визуализациялау ерекшеліктері негізінде көп деңгейлі физикалық есептерді құру әдістемесі

Бейнелеу физикалық құбылыстарды түсінуде, әсіресе оптика мен кескінді қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Бұл әдіс кескіндерді қалыптастыру принциптерін кезең-кезеңімен игеруге және оларды түсіндіруге ықпал ететін көп деңгейлі міндеттерді әзірлеуге бағытталған.

Әдістеменің негізгі кезеңдері.

1. Қиындық деңгейлерін анықтау

Тапсырмаларды бірнеше деңгейге бөлу материалды оқушылардың әртүрлі дайындық деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді:

Негізгі деңгей: геометриялық және толқындық оптика заңдарын тікелей қолдануға арналған есептер (шағылысу, сыну, линзалар, айналар).

Орташа деңгей: кескінді құру схемаларын және олардың қасиеттерін талдауды қажет ететін тапсырмалар.

Жоғарғы деңгей: компьютерлік технологияны қолдана отырып оптикалық құбылыстарды модельдеуді қамтитын тапсырмалар.

2. Тапсырма пішімін таңдау.

Оқу мақсаттарына байланысты тапсырмалар әртүрлі форматта ұсынылуы мүмкін:
Түсіндірме суреттері бар мәтіндік тапсырмалар.

Оқушылар сәулелердің қозғалысын жасайтын графикалық тапсырмалар кескіндерді талдайды. Оптикалық жүйелердің параметрлерін өзгертуге және нәтижелерді бақылауға мүмкіндік беретін компьютерлік модельдеу. Көп деңгейлі тәсілді қолдану логикалық және кеңістіктік ойлауды дамытуға ықпал етеді, бұл әсіресе шағылысу, сыну, дифракция және интерференция процестерін зерттеуде маңызды. Көрнекілік материалды игеруде шешуші рөл атқарады, өйткені ол студенттерге физикалық процестерді көрнекі және қол жетімді түрде қабылдауға көмектеседі. Интерактивті модельдеу, компьютерлік модельдер және арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету сияқты заманауи цифрлық технологияларды біріктіру оқу процесін тиімдірек және қызықты етуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс теориялық білімді жақсы игеруге ықпал етіп қана қоймай, күрделі оптикалық жүйелерді талдау және жобалау дағдыларын қалыптастырады [15].

Қорытынды. Жалпы, визуализацияға баса назар аударып, көп деңгейлі физикалық тапсырмаларды қолдану физиканы зерттеуге жан-жақты және терең көзқарасты қамтамасыз етеді, оқушылардың зерттеу қабілеттерін дамытады және олардың нақты ғылыми және инженерлік қызметке дайындалуына ықпал етеді. Осы зерттеу жұмысында «Оптика» тарауы бойынша оқыту сапасын арттыру негізінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану барысында: мультимедиялық теориялық материалдар дайындалды; зертханалық жұмыстар виртуалды түрде іске асырылды; виртуалды зерттеу жұмыстарын оқу процесіне табысты енгізуге болатыны анықталды.

Виртуалды зертханалық жұмыстар қазіргі кездегі бірқатар өзекті мәселелерді заманауи және тиімді шешеді деп қорытынды жасауға болады. Виртуалды зертханалық жұмыстардың артықшылықтары да, кемшіліктері де бар. Сондықтан ең жақсы нұсқа екі жұмыс түрін біріктіру болады. Сондай-ақ, виртуалды зертханалық жұмыс кезінде білім алушылардың өзін-өзі даярлау мүмкіндігі оқыту сапасын арттырып қана қоймай, сонымен қатар нақты зертханалық жұмыс уақытын қысқартуға мүмкіндік береді. Виртуалды зертханалар сырттай оқыту, қашықтықтан білім беру, үйде өзін-өзі оқыту немесе оқу орнында тиісті жабдықтардың болмауы сияқты проблемалардың шешімі болып табылады.

Эксперименттік оқу технологиясын қолданып, білім алушының пәнге деген қызығушылығын арттыру жолдары анықталды. Мектеп жағдайында «Оптика» бөлімін оқыту ерекшеліктері талданды. Білім алушылардың белсенділігін арттыруда оқу эксперименттік жұмыстары жасалынып, сынақтан өткізілді. «Оптика» пәнін оқытуда білім алушылардың белсенділігі артты. «Оптика» бөлімі бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды білім алушылар қолданды.

Әдебиеттер:

- [1] **Бөрібекова, Ф.Б.,** Жанатбекова Н.Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: Оқулық. – Алматы, 2014. – 360 бет.
- [2] **Алмағамбетова, А.А.** Жоғары оқу орынында жалпы физика курсы оқыту әдістемесі: Оқу-әдістемелік құрал / А.А. Алмағамбетова. – Қызылорда, 2021. – 94 б.
- [3] Основные методические вопросы комплексного применения средств обучения в учебном физическом эксперименте / Сост.: У.Б. Байтасов, Л.Б. Богаткина, Л.М. Иванцов. – Алматы: Респ. изд. каб., 1993. – 123 с.
- [4] **Абдула, Ж.** Жалпы физиканың таңдамалы есептері мен есеп шығару әдістері: Оқу-әдістемелік құрал / Ж. Абдула. – Алматы, ЭСПИ, 2024. – 324 б.
- [5] **Бижигітов, Т.** Жалпы физика курсы: Оқулық. 2-ші том. Электр және магнетизм. Оптика. Атомдық физика. – Алматы: Лантар books, 2024. – 497 б.
- [6] **Құлбекұлы, М.** Электромагниттік тербелістер мен толқындар. Оптика: Оқу құралы. – Алматы: Қарасай, 2010. – 292 б.
- [7] **Таймуратова Л.У., Жунисов Д.Ж.** Физикадағы виртуалды эксперименттер // Математиканы, физиканы және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері 2023, № 1(1), - 60-66 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.007>

- [8] **Паршаков, А.Н.** Физика в задачах. Оптика: Учебное пособие. – 2-е изд. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 216 с.
- [9] **Бижигитов, Т.** Жалпы физика курсы: Оқулық. 2-ші том. Электр және магнетизм. Оптика. Атомдық физика. – Алматы: Лантар books, 2024. – 497 б.
- [10] Жалпы физика курсының практикумы: оқу құралы /А.Ә.Тұяқбаев, А.Т.Үргенішбеков, О.И.Тұрсыматова, Т.Ж.Суханова, А.К.Қалыбаева, М.М.Ділмаханова, А.Б.Аймырзаева. – Қызылорда, 2022. – 259 б.
- [11] **Салех, Б.,** Тейх, М. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Пер.с англ.: Учебное пособие. В 2 т. Т.2 – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. – 784 с. URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/cf353f05153fdb734c982491f53dfe4.pdf (дата обращения 12.11.2024)
- [12] **Сарина, М.П.,** Холявко В.Н. Волновая и квантовая оптика. Учебное пособие.– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 124 с.
- [13] **Коршак, Е.В.,** Перишкин А.В., Грачев В.А. Физика. 9-класс. – М.: Дрофа, 2014. – 319 с.
- [14] **Иродов, И.Е.** Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов. – 9-е изд. (эл.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 431 с. URL: https://phti.tj/phti_tj/ozmun_ifm/Physics_books/irodov_zadachi_po_obshei_fizike.pdf
- [15] **Еңсебаева Г.М., Бержанова А.С., Ергалауова З.А.** Орта мектепте массасы айнымалы денелер қозғалысын математикалық модельдеу әдістері арқылы оқыту // Математиканы, физиканы және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері, 2023. – №1(1). – 22-32 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.003> [in kazakh]

References:

- [1] Boribekova, F.B., Zhanatbekova N.Zh. Qazirgi zamangy pedagogikalyq tehnologijalar: Oqulyq. – Almaty, 2014. – 360 bet. [in Kazakh]
- [2] **Almagambetova, A.A.** Zhogary oqu ornynda zhalpy fizika kursyn okytu adistemesi: Oqu-adistemelik qural / A.A. Almagambetova. – Qyzylorda, 2021. – 94 b. [in Kazakh]
- [3] Osnovnye metodicheskie voprosy kompleksnogo primeneniya sredstv obuchenija v uchebnom fizicheskom jeksperimente / Sost.: U.B.Bajtasov, L.B. Bogatkina, L.M.Ivancov. – Almaty: Resp. izd. kab., 1993. – 123 s. [in Russian]
- [4] **Abdula, Zh.** Zhalpy fizikany tandamaly esepteri men esep shyaru adisteri: Oqu-adistemelik qural / Zh. Abdula. – Almaty, JeSPI, 2024. – 324 b. [in Kazakh]
- [5] **Bizhigitov, T.** Zhalpy fizika kursy: Oqulyq. 2-shi tom. Jelekttr zhәне magnetizm. Optika. Atomdyq fizika. – Almaty: Lantar books, 2024. – 497 b. [in Kazakh]
- [6] **Qulbekuly, M.** Jelektromagnittik terbelister men tolqyndar. Optika: Oqu quraly. – Almaty: Qarasaj, 2010. – 292 b. [in Kazakh]
- [7] **Taimuratova L.U.,** Junisov D.J. Fizikadağy virtualdy eksperimentter // Matematikany, fizikany және informatikany oqytudyñ özehti мәseleleri 2023, № 1(1), - 60-66 б. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.007> [in Kazakh]
- [8] **Parshakov, A.N.** Fizika v zadachah. Optika: Uchebnoe posobie. – 2-e izd. – Moskva: Aj Pi Ar Media, 2024. – 216 s. [in Russian]
- [9] **Bizhigitov, T.** Zhalpy fizika kursy: Oqulyq. 2-shi tom. Jelekttr zhәне magnetizm. Optika. Atomdyq fizika. – Almaty: Lantar books, 2024. – 497 b. [in Kazakh]
- [10] Zhalpy fizika kursynyn praktikumy: oqu quraly /А.Ә.Тұяқбаев, А.Т.Үргенішбеков, О.И.Тұрсыматова, Т.Ж. Суханова, А.К. Қалыбаева, М.М. Дилмаханова, А.Б. Аймырзаева. – Qyzylorda, 2022. – 259 b. [in Kazakh]
- [11] **Saleh, B.,** Tejh, M. Optika i fotonika. Principy i primeneniya. Per.s ang.: Uchebnoe posobie. V 2 t. T.2 – Dolgoprudnyj: Izdatel'skij Dom «Intellekt», 2012. – 784 s. URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/cf353f05153fdb734c982491f53dfe4.pdf (data obrashheniya 12.11.2024) [in Russian]
- [12] **Sarina, M.P.,** Holjavko V.N. Volnovaja i kvantovaja optika. Uchebnoe posobie. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2019. – 124 s. [in Russian]
- [13] **Korshak, E.V.,** Peryshkin A.V., Grachev V.A. Fizika. 9-klass. – M.: Drofa, 2014. – 319 s. [in Russian]
- [14] **Irodov, I.E.** Zadachi po obshhej fizike: uchebnoe posobie dlja vuzov. – 9-e izd. (jel.) – M.: BINOM. Laboratorija znaniy, 2012. – 431 s. URL: https://phti.tj/phti_tj/ozmun_ifm/Physics_books/irodov_zadachi_po_obshei_fizike.pdf [in Russian]

[15] Ensebaeva, G.M., Berjanova A.S., Ergalauova Z.A. Orta mektepte massasy aynymaly deneler qozğalysyn matematikalyq modeldeu ädisteri arqyly oqytu // Matematikany, fizikany jáne informatikany oqytudyń özekti máseleleri, 2023. – №1 (1). – 22-32 b. <https://doi.org/10.52081/mpimet.2023.v01.i1.003> [in Kazakh]

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ПОЯВЛЕНИИ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Енсебаева Г.М., PhD

Тилеуберген Э.М., магистрант 1 курса образовательной программы «Физика»

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются методические основы составления многоуровневых физических задач, основанных на особенностях формирования образов. При изучении оптических явлений рассматриваются основные понятия, такие как отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света. Исходя из основных закономерностей геометрической оптики, предлагается определить уровень их сложности, разделив задачи на три уровня (начальный, средний и высший). Составление физических задач базируется на нескольких методах: теоретическом анализе, экспериментальном моделировании, математических расчетах и графических методах. Задачи на каждом уровне охватывают основные физические явления, такие как законы отражения и преломления света, особенности формирования изображений на зеркалах и линзах. Важность составления многоуровневых задач и их внедрения в учебный процесс будет направлена на глубокое понимание учащимися физических закономерностей, развитие навыков логического мышления и совершенствование навыков решения задач. Кроме того, в статье приводятся примеры сложных задач, основанных на различных оптических системах, и рассматриваются методы их решения. Результаты исследования показывают эффективность применения многоуровневых заданий в обучении физике и рекомендуются к применению в образовательной практике. Этот метод способствует развитию творческих способностей учащихся и более глубокому усвоению ими оптических явлений при выполнении практических работ.

Ключевые слова. оптика, многоуровневая задача, природа света, физические методы, изображения, экспериментальное моделирование

METHODS FOR SOLVING PHYSICAL PROBLEMS OF VARIOUS LEVELS BASED ON THE APPEARANCE OF OPTICAL IMAGES

Yensebaeva G.M., PhD

Tileubergen E.M., first-year master's student in the Physics program

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

Annotation. This article discusses the methodological foundations of the compilation of multilevel physical tasks based on the features of image formation. When studying optical phenomena, basic concepts such as reflection, refraction, interference, diffraction, and polarization of light are considered. Based on the basic laws of geometric optics, it is proposed to determine the level of their complexity by dividing the tasks into three levels (initial, intermediate and higher). The compilation of physical problems is based on several methods: theoretical analysis, experimental modeling, mathematical calculations and graphical methods. The tasks at each level cover basic physical phenomena, such as the laws of reflection and refraction of light, and the features of image formation on mirrors and lenses. The importance of creating multi-level tasks and their implementation in the educational process will be aimed at students' deep understanding of physical patterns, developing logical thinking skills and improving problem solving skills. In addition, the article provides examples of complex problems based on various optical systems and discusses methods for solving them. The results of the study show the effectiveness of applying multilevel tasks in teaching physics and are recommended for use in educational practice. This method promotes the development of students' creative abilities and their deeper assimilation of optical phenomena while performing practical work.

Keywords: optics, multilevel problem, nature of light, physical methods, images, experimental modeling