

Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті

ӘОЖ: 373.5:53:004

Қолжазба құқығында

ЖАКУПОВ НУРСУЛТАН РУСЛАНОВИЧ

**Цифрлық білім беру ортасында оқушыларға физика курсын ағылшын
тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері**

8D01520 - Физика

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшісі
Сейтханова А.К.
PhD, қауымдаст. проф.
Шетелдік кеңесші
Дахин А. Н.
п.ғ.д., проф.
(Ресей Федерациясы)

Қазақстан Республикасы
Павлодар, 2025

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	3
АНЫҚТАМАЛАР	4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	5
КІРІСПЕ	6
1 ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ФИЗИКАНЫ АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	16
1.1 Цифрлық білім беру ортасы ұғымының мәні	16
1.2 Жалпы орта білім беру мектептеріндегі физиканы ағылшын тілінде оқытудың педагогикалық ерекшеліктері	27
1.3 Қазақстандағы және Ұлыбританиядағы физика пәні бойынша оқу бағдарламаларының құрылымы мен мазмұны	50
1.4 Цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі	68
2 ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ФИЗИКА КУРСЫН АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТӘЖІРИБЕЛІК-ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖҰМЫСЫ	86
2.1 Интерактивті онлайн курстарды әзірлеу мақсатында оқушылар мен мұғалімдердің қажеттіліктерін талдау	86
2.2 Қазақстан мен Ұлыбританиядағы білім беру мекемелерінде қолданылатын интерактивті онлайн курстарының талдауы	105
2.3 Физика курсын ағылшын тілінде оқытуға арналған «General Physics» интерактивті онлайн курсының мазмұны	116
2.4 Тәжірибелік-эксперименттік зерттеу жұмысы және оның нәтижелері	143
ҚОРЫТЫНДЫ	151
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	157
ҚОСЫМША А - Оқыту үдерісіне ғзж ендіру актілері	175
ҚОСЫМША Ә - Оқыту платформасына QR	181
ҚОСЫМША Б - Авторлық құқықтар	182

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі нормативтік құжаттарға сәйкес сілтемелер қолданылған:

«Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (19.06.2024ж. № 94-VIII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген). https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_.

Қазақстан Республикасындағы тіл саясатын іске асырудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы: Қазақстан Республикасының Үкіметінің бұйрығымен бекітілген 2019 жылғы 31 желтоқсандағы №1045 қаулысы.

Қазақстан Республикасының «Педагог мәртебесі туралы» Заңы. 2019 жылғы 27 желтоқсан № 293-VI ҚРЗ, Нұр - Сұлтан, Ақорда.

«Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы (ҚР Оқу-ағарту министрінің 23.09.2022ж. №406 бұйрығымен өзгерістер енгізілген). <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>.

Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі» атты халыққа Жолдауы (2023 жыл, қыркүйек).

«Білімді ұлт» сапалы білім беру ұлттық жобасы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы.

Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.

Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысы.

Қазақстан Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы (2023 жыл, 1 қыркүйек).

«Цифрлық Қазақстан» Бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысымен бекітілген.

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар қолданылған:

Ағылшын тілі оқу құралы ретінде (EMI) - халықтың көпшілігінің бірінші тілі (T1) ағылшын тілі емес елдерде немесе аймақтарда академиялық пәндерді оқыту үшін ағылшын тілін пайдалануды білдіреді. EMI бір уақытта пәндік білім мен ағылшын тілін меңгеруді жақсартуға бағытталған.

Интерактивті онлайн курстар - мультимедиялық мазмұн, бағалау, талқылау форумдары, тікелей сессиялар және нақты уақыттағы кері байланыс сияқты әртүрлі интерактивті элементтер арқылы оқушылардың белсенді қатысуын қамтитын веб-негізделген білім беру бағдарламалары. Бұл курстар дәстүрлі сынып параметрлерінің интерактивті сипатын онлайн ортада қайталауға бағытталған.

Цифрлық білім беру ортасы - бұл оқушылар қашықтағы жерден, әдетте ғаламтор арқылы нұсқаулық пен білім мазмұнын алатын білім беру процесі. Бұл оқыту әдісі оқушыларға дәстүрлі сыныпта физикалық түрде қатыспастан курстарға қол жеткізуге және оқуларын аяқтауға мүмкіндік береді.

Оқу дағдылары - оқушылардың оқу тиімділігі мен оқу үлгерімін арттыру үшін қолданатын бірқатар стратегиялар мен әдістерді білдіреді. Бұл дағдыларға уақытты басқару, жазып алу, оқуды түсіну, тестке дайындалу және сыни тұрғыдан ойлау жатады.

Оқыту тәсілдері - мұғалімдер оқуды жеңілдету үшін қолданатын принциптер мен әдістер. Бұл әдістер дәрістер, пікірталас, бірлескен оқыту, проблемалық оқыту және тәжірибелік оқыту сияқты әртүрлі оқыту стратегияларын қамтуы мүмкін.

Оқытуды басқару жүйесі (LMS) - білім беру курстарын немесе оқу бағдарламаларын жоспарлау, жеткізу, басқару және бағалау үшін пайдаланылатын бағдарламалық қосымша немесе веб негізіндегі технология. LMS платформалары мазмұнды құруға, оқушылардың үлгерімін қадағалауға, бағалауды басқаруға және оқушылар мен оқытушылар арасындағы байланысты жеңілдетуге арналған құралдарды қамтамасыз етеді.

Пән-тілдік кіріктірілген оқыту (CLIL) - оқушылардың бір уақытта пән мен екінші тілді меңгеретін білім беру тәсілі. Бұл тәсіл арқылы сыныпта мазмұнды білімді де, тілдік дағдыларды да арттырады.

Қалыптастыру - оқушыларды біртіндеп жақындату арқылы қалаған мінез-құлыққа немесе оқу нәтижесіне қарай бағыттауды қамтитын оқыту әдістемесін білдіреді. Ол мақсатты мінез-құлыққа жақынырақ және жақынырақ жақындатуды күшейтуді қамтиды, сол арқылы оқушының іс-әрекетін қажетті мінез-құлыққа қол жеткізгенге дейін кезең-кезеңімен қалыптастырады.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ПТКО	– пән-тілдік кірістірілген оқыту
БЖБ	– бөлім бойынша жиынтық бағалау
ТЖБ	– тоқсан бойынша жиынтық бағалау
ЖБ	– жиынтық бағалау
ЖАОК	– жалпыға ашық онлайн курстар
CLIL	– Content and Language Integrated learning / пән-тілдік кіріктірілген оқыту
EMI	– English as a medium of instruction / ағылшын оқыту тілі ретінде
L1	– first language/ бірінші/ана тілі
L2	– second language/ екінші тілі
АО	– assessment objectives/бағалау нысандары
CMS	– Content Management System / мазмұнды басқару жүйесі
LMS	– Learning Management System / оқытуды басқару жүйесі
HTML	– Hypertext Markup Language / еренмәтін белгілеу тілі
CSS	– Cascading Style Sheets / каскадтық стильді кестелер
ДББҰ	– дербес білім беру ұйымы
A-Level	– Advanced Level / тереңдетілген деңгей
НЗМ	- Назарбаев Зияткерлік мектептері
ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation/Талдау, жобалау, құрастыру, жүзеге асыру және бағалау

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі

Қазіргі заманда жаһандану мен цифрлық трансформация жағдайында физика пәні бойынша білім беру ғылыми-техникалық прогресті қамтамасыз етуде және күрделі міндеттерді шеше алатын мамандарды даярлауда маңызды рөл атқарады. «Қазақстан-2050» стратегиясына сәйкес, Қазақстанның әлемнің дамыған отыз елінің қатарына қосылуын көздейтін бұл құжатта білім беру жүйесін, соның ішінде жаратылыстану-ғылыми пәндерді оқыту жүйесін жаңғырту басым бағыт ретінде белгіленген [1]. Осыған байланысты физиканы оқыту әдістемесін жетілдіру, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқыту процесіне интеграциялау және ғылыми ортада халықаралық қатынас құралы ретінде ағылшын тілін меңгеру деңгейін арттыру мәселелеріне ерекше мән берілуде.

Қазақстанның білім беру саясатының басым бағыттарының бірі – үштілді білім беруді іске асыру болып табылады. «Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасына» сәйкес, ағылшын тілін меңгеру түлектердің халықаралық еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттырып қана қоймай, оларды жаһандық білім және ғылым кеңістігіне кіріктіруіне ықпал етеді [2]. Физиканы ағылшын тілінде оқыту халықаралық ресурстарға қолжетімділік арқылы пәнді тереңірек меңгеруге жол ашып қана қоймай, ғылыми-техникалық терминология саласындағы тілдік құзыреттіліктерді де дамытады. Бұл өз кезегінде халықаралық олимпиадаларға, ғылыми конференцияларға қатысуға және әлемнің жетекші университеттерінде білім алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі білім беру үдерісінде цифрландыру да маңызды орын алады. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы цифрлық экономиканы жедел дамытуға және инновациялық технологияларды барлық салаға, соның ішінде білім беру саласына енгізуге бағытталған. Цифрлық білім беру ортасы білім алудың қолжетімділігі мен сапасын арттырудың, сондай-ақ оқушылардың цифрлық дағдылары мен құзыреттіліктерін қалыптастырудың тиімді құралы ретінде қарастырылады [3].

Физиканы ағылшын тілінде цифрлық технологияларды қолдана отырып оқыту – Қазақстандағы білім беруді дамытудың бірнеше негізгі басымдықтарына жауап беретін өзекті бағыт. Біріншіден, бұл үштілді білім беруді тереңдетуге, ағылшын тілінде академиялық жазу мен ғылыми коммуникация дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Екіншіден, оқушылардың цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастырып, олардың қазіргі заманғы технологияларды тиімді пайдалануына, сыни ойлау мен дербестік дағдыларын дамытуына жағдай жасайды. Үшіншіден, бұл білім беру сапасын арттыруға әсер етіп, халықаралық алдыңғы қатарлы оқыту әдістемелерін, соның ішінде физикалық білім беруде жоғары стандарттарымен танымал Ұлыбритания тәжірибесін енгізуге мүмкіндік береді. Төртіншіден, бұл отандық және халықаралық компанияларда табысты

мансап жасау үшін қажетті терең физикалық біліммен қатар, тілдік және цифрлық дағдыларға ие бәсекеге қабілетті мамандарды даярлауға жол ашады.

Қазақстан Республикасы Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты Қазақстан халқына Жолдауында білім беруді одан әрі цифрландыру мен оқытудың инновациялық әдістерін енгізудің маңыздылығы атап өтілді [4]. Мемлекет басшысы цифрлық сауаттылықты, ағылшын тілін меңгеруді және креативті ойлауды негізгі басымдықтар ретінде атап көрсетті. Қазіргі еңбек нарығы мамандарға жоғары талаптар қойып отыр, оған тек терең кәсіби білім ғана емес, сонымен қатар шет тілдерін меңгеру мен цифрлық дағдылар да кіреді. Физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқыту оқушылардың халықаралық ғылыми жобаларға қатысуға дайындалуына, заманауи ғылыми жетістіктерге қол жеткізуіне және халықаралық ынтымақтастықтың дамуына ықпал етеді.

Осылайша, физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқыту оқушылардың тілдік және кәсіби құзыреттілігін қатар дамытуды қамтамасыз етеді, бұл көптілді білім беру мен білімді цифрландыру мақсаттарына толық сәйкес келеді. Дегенмен, мұндай кіріктірілген оқытудың әдістемелік қырларын одан әрі зерттеу және әзірлеу қажет. Айқын артықшылықтарына қарамастан, бұл модельді тиімді іске асыру әдістемелік тұрғыдан мұқият дайындықты, үздік халықаралық тәжірибені қазақстандық білім беру жүйесінің ерекшеліктеріне бейімдеуді, оқушылардың мәдени және тілдік ерекшеліктерін ескеруді, сондай-ақ цифрлық білім беру ресурстарының қолжетімділігі мен сапасын қамтамасыз етуді талап етеді.

Әлемдік және қазақстандық ғылыми-педагогикалық әдебиеттерде физика және басқа да жаратылыстану пәндерін оқытудың әртүрлі аспектілеріне арналған зерттеулер бар. Атап айтқанда, физиканы оқыту әдістемесіне қатысты мәселелер В.Г. Разумовский, А.В. Усова, Н.С. Пурышева сынды ғалымдардың еңбектерінде қарастырылған. Ал физика және жаратылыстану пәндерін оқытуға технологияларды интеграциялау мәселесін зерттеген шетелдік ғалымдар — Р. Тинкер, Е. Талбот, Дж. Веллс — оқушылардың оқу мотивациясы мен тиімділігін арттыруда интерактивті симуляциялар, виртуалды зертханалар мен онлайн ресурстардың рөлін ерекше атап өтеді.

Физиканы ақпараттық технологияларды қолдану арқылы оқыту әдістемесін дамытуға үлес қосқан отандық ғалымдардың қатарында С.А. Ирсалиева және т.б. бар. Олар цифрлық білім беру платформаларын пайдаланудың мүмкіндіктерін жан-жақты талдаған.

Мұғалімдердің кәсіби қызметке дайындығын дамыту мәселесін Д.Н. Узнадзе, А.Г. Асмолов, И.А. Зимняя, В.А. Сластенин, А.К. Маркова және басқа да ғалымдар жан-жақты зерттеген.

Физиканы ағылшын тілінде оқыту мәселесін қарастырған отандық зерттеушілер — Б.А. Жетпісбаева, З.Г. Шайхизада, Т.Ш. Саликбаева — шет тілін оқыту әдістемесін тиімді қолдану физиканы меңгеруге ынталандырушы фактор бола алатынын атап көрсеткен. Ал ресейлік зерттеушілер Ю.А. Фролычева мен

С.С. Космодемьянская ағылшын тілінде физика пәнін оқытуды енгізе алатын, әртүрлі әдістерді қолдана білетін мамандарды даярлау қажеттілігін алға тартқан. Н.Ю. Абышева мен И.Н. Манакова физикалық мазмұн негізінде ағылшын тіліне оқыту әдістемесін ұсынған.

В. Йонсук, Д. Бретон, Ю. Норашикин, Л. Тагнин, Н. Евницкая сынды шетелдік ғалымдар тіл мен пәнді кіріктіріп оқыту тәсілдерін, сондай-ақ ағылшын тілінде физика мен жаратылыстану пәндерін оқытудың тиімділігін арттыруда цифрлық технологияларды пайдаланудың жолдарын зерттеген. Атап айтқанда, Н. Евницкая оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың тілдік және кәсіби құзыреттіліктерін дамытуда цифрлық құралдарды пайдаланудың маңыздылығын ерекше атап өтеді.

А.Е. Көбеева мен Б.Е. Букабаева ағылшын тілінде физиканы цифрлық ортада тиімді меңгеру үшін қажетті негізгі құзыреттіліктерді атап өтеді. Оларға пәндік терминологияны меңгеру, цифрлық оқыту әдістерін игеру, сондай-ақ интерактивті және мультимедиялық технологияларды қолдана білу дағдылары жатады. Физиканы оқытуға технологияларды интеграциялаудың әдіснамалық аспектілері шетелдік ғалымдар М. Андерсон мен С. Гаррисон еңбектерінде де қарастырылған. Олар аралас оқыту модельдерін және олардың физиканы оқыту нәтижелеріне ықпалын зерттеген.

Физиканы ағылшын тілінде цифрлық ортада оқытуда туындайтын негізгі мәселелердің қатарына оқушылардың тілдік дайындығының жеткіліксіздігі, оқу-әдістемелік кешендердің жетіспеушілігі және мұғалімдердің жаңа цифрлық технологияларға бейімделудегі қиындықтары жатады. Зерттеушілер Т. Мортон мен Д. Марш бұл бағытта мұғалімдердің кәсіби дамуын қолдайтын оқыту ресурстары мен платформаларын әзірлеудің қажеттілігін атап көрсетеді.

Бар болған зерттеулерге қарамастан, физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқытудың әдістемелік ерекшеліктері, әсіресе Ұлыбритания тәжірибесін ескере отырып жүргізілетін зерттеулер әлі де жеткіліксіз. Атап айтқанда, Қазақстанның білім беру жүйесінің ерекшеліктеріне бейімделген, ағылшын тіліндегі физика пәні бойынша интерактивті онлайн курстарды әзірлеу мен енгізуге қатысты кешенді зерттеулер жоқтың қасы.

Қазақстан Республикасы мен Ұлыбританияның бірқатар мектептерінің мұғалімдері мен оқушыларының қатысуымен жүргізілген зерттеуіміз үштілді білім беруді енгізу барысында туындайтын негізгі қиындықтардың бірі – мұғалімдердің физика пәнін ағылшын тілінде цифрлық технологияларды қолдана отырып оқытуға дайындық деңгейінің жеткіліксіз екендігін көрсетті. Сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің басым бөлігі оқу материалдарының тапшылығын және ағылшын тіліндегі арнайы терминологияны меңгеру деңгейінің төмендігін атап өтті. Ал оқушылар өз кезегінде, әдістемелік қолдау мен интерактивті оқыту құралдары болмаған жағдайда физиканы ағылшын тілінде меңгеруде едәуір қиындықтарға тап болатынын білдірді.

Осылайша, жүргізілген теориялық талдау мен сауалнама нәтижелері келесі қайшылықтарды анықтауға мүмкіндік берді:

– цифрлық білім беру ортасында физика пәнін ағылшын тілінде оқытуды енгізу қажеттілігі мен осы бағытта әдістемелік тәсілдер мен оқу материалдарының жеткілікті деңгейде әзірленбеуі арасындағы қайшылық;

– оқушыларды цифрлық технологияларды қолдана отырып, физиканы ағылшын тілінде табысты меңгеруге дайындау қажеттілігі мен мұғалімдердің біріктірілген оқыту әдістерін қолдануға дайындықтарының жеткіліксіздігі арасындағы қайшылық.

Аталған қайшылықтар зерттеу мәселесін анықтауға алып келді: цифрлық білім беру ортасында физика пәнін ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктерін қандай жолмен әзірлеп, енгізу қажет, әрі бұл оқытудың тиімділігін арттырып, қазіргі білім беру талаптарына сай болу үшін не істеу керек?

Аталған мәселенің өзектілігі диссертациялық зерттеу тақырыбын таңдауға негіз болды: «Цифрлық білім беру ортасында оқушыларға физика курсын ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері».

Осыған орай, цифрлық білім беру ортасында физика пәнін ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктерін зерттеу Қазақстан мектептері үшін өзекті әрі қажетті болып табылады. Бұл зерттеу еліміздің білім беру мен ғылымды дамытуға бағытталған стратегиялық мақсаттарына сәйкес келеді және заманауи әлем талаптарына жауап бере алатын жоғары білікті, бәсекеге қабілетті мамандарды даярлауға ықпал етеді.

Жалпы білім беретін мектептің негізгі міндеті — мемлекеттік стандарттарға сәйкес білім беру және жаңартылған мазмұнды тиімді енгізу. Қандай жағдайда болмасын, мектеп сапалы білім беруді қамтамасыз етіп, түлектерді тек жергілікті ғана емес, жаһандық деңгейде де бәсекеге қабілетті тұлға ретінде қалыптастыруы тиіс. Қазіргі оқушы сыни ойлау қабілетін дамытып, алған білімін тәжірибеде қолдана білуі (яғни, функционалдық сауаттылыққа ие болуы), сондай-ақ бірнеше тілді еркін меңгеруі қажет.

Жоғарыда аталған жаңартылған білім мазмұны мен көптілді оқыту Назарбаев Зияткерлік мектептері (НЗМ) тәжірибесіне негізделеді. Бұл мектептердің негізгі оқу бағдарламасы – «NIS Program» – жоғары сыныптарда Ұлыбританиялық «AS-A Level» бағдарламасының негізінде әзірленген. Осыған байланысты көптілді білім беру мен жалпы білім беру үдерісін цифрлық ортада ұйымдастыру мәселесі бүгінгі күні өзектілігін жоғалтпай отыр.

Зерттеу нысаны: жалпы білім беретін мектептерде физика пәнін ағылшын тілінде оқыту үдерісі.

Зерттеу пәні: жалпы білім беретін мектеп оқушыларына физика пәнін ағылшын тілінде оқыту әдістемесі.

Зерттеу мақсаты: цифрлық білім беру ортасында физика пәнін ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктерін талдау және британдық білім беру платформалары үлгісінде оқытудың тиімділігін арттыруға бағытталған интерактивті онлайн-курстарды әзірлеу.

Зерттеу болжамы: егер физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқытудың теориялық-әдіснамалық негіздері талданып, пәндік-тілдік

кіріктірілген оқыту (CLIL) принциптеріне сай әдістемелік ерекшеліктері айқындалса, осы ерекшеліктерді ескеретін интерактивті онлайн курстарды қолданудың нақты әдістемесі жасалса және осы әдістеменің тиімділігі тәжірибелік-педагогикалық экспериментте дәлелденсе, онда цифрлық білім беру ортасында оқушылардың физика пәні бойынша пәндік құзыреттілігі артады.

Зерттеудің міндеттері:

- теориялық-әдіснамалық талдау негізінде «цифрлық білім беру ортасы» ұғымын нақтылап, оның мазмұндық сипаттамасын беру;
- Қазақстан және Ұлыбритания білім беру жүйелеріндегі физика пәні бойынша оқу бағдарламаларын салыстырып, зерттеу;
- физика пәнін ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін құру;
- физика пәні бойынша ағылшын тіліндегі онлайн және аралас форматтағы интерактивті курстарды әзірлеп, әдістемелік материалдардың тиімділігін педагогикалық тұрғыдан зерттеу.

Зерттеу әдістері: зерттеу мақсатына жету үшін кешенді әдіс қолданылды, ол теориялық және эмпирикалық әдістерді қамтиды. Теориялық әдістерге философиялық, психологиялық-педагогикалық және ғылыми-әдістемелік талдау, сараптамалық бағалау, жалпылау және салыстыру әдістері жатады. Бұл әдістер зерттеу тақырыбына қатысты теориялық тұжырымдар мен бар білім қорын түсінуге сенімді негіз қалады. Эмпирикалық әдістер де зерттеу үдерісінің ажырамас бөлігі болды: сауалнамалар жүргізілді, педагогикалық бақылау жүзеге асырылды, тестілеу және тәжірибелік жұмыстар өткізілді. Бұл эмпирикалық әдістер бастапқы деректерді жинауды жеңілдетіп, зерттеліп отырған мәселенің практикалық аспектілері туралы түсінік берді. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелерін өңдеу және талдау үшін математикалық және статистикалық әдістер қолданылды. Олар эмпирикалық жолмен алынған деректерді дәл өлшеуге, бағалауға және түсіндіруге мүмкіндік беріп, зерттеу қорытындыларының сенімділігі мен негізділігін арттырды. Әдістердің осындай әртүрлілігі зерттеу мәселелерін жан-жақты әрі терең зерделеуге және дәлелді қорытындылар жасауға мүмкіндік берді.

Осы зерттеудің теориялық және әдістемелік негізін отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері мен қазіргі білім беру жүйесіндегі өзекті ғылыми теориялар құрайды. Зерттеу цифрландыру жағдайында білім берудің заманауи тәсілдеріне сүйенеді.

Негізгі теориялық бағыттар келесідей: Л.С. Выготскийдің социомәдени теориясы, яғни тұлғаның дамуы әлеуметтік ортада қалыптасатынын негіздейді; Педагогикалық үдерістің тұтастығы теориялары (Н.Д. Хмель, В.А. Сластенин, В.С. Ильин, С.Т. Каргин); Б. Блум мен Д. Кратвильдтың оқу мақсаттары таксономиясы, білім беру нәтижелерін жоспарлау мен бағалау құралы ретінде; Пән мен тілді кіріктіріп оқыту (CLIL) теориясы, оның негізін қалағандар: Д. Марш, Д. Койл, П. Меисто, сондай-ақ Л. Карабасова мен Б. Аубакирова бұл бағытты отандық контексте дамытқан; Когнитивтік жүктеме теориясы (Д. Маргарян, Д. Меллер оқу барысында ақпаратты өңдеу мүмкіндіктерін

сипаттайды; Екінші тілді меңгеру теориялары (SLA) – С. Крашен, Н. Хомский, М. Суэйн, Р. ДеКейзер еңбектері; Цифрлық сауаттылық теориялары – Э. Мейен, У. Чен, С. Ванг зерттеулерінде көрініс тапқан.

Білім беру жүйесін цифрландыру және ақпараттық қоғам жағдайында цифрлық мәдениетті дамыту мәселелеріне ерекше көңіл бөлінеді. Бұл бағыттағы маңызды зерттеулердің авторлары: Т.В. Никулина, Е.Б. Стариченко, Д.М. Джусупалиева, А.К. Мынбаева, А. Альшанская, В. Садыков. Олар білім беруді цифрландыру, цифрлық технологиялардың оқу процесіне әсері және цифрлық білім берудің даму болашағын зерттеген.

Аталған мәселелер сондай-ақ А.А. Вербицкий, В.Н. Цыганкова, Р.М. Сафуанов, Н.П. Петрова, Г.А. Бондарева, Е.А. Дьякова, Г.Г. Сечкарева еңбектерінде қарастырылған. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың педагогикалық әлеуеті Т.Е. Пахомова, Н.Н. Кафидулина және Е. Бидайбекова зерттеулерінде көрініс тапқан.

Қашықтықтан оқыту үдерісінің теориялық-әдістемелік негіздері Г.М. Есбосынова, Ж.А. Караев, Д.М. Джусупалиева, Е.С. Полат және А.М. Татенова еңбектерінде жан-жақты сипатталған. Бұл еңбектерде қашықтықтан оқытудың дидактикалық және әдістемелік ерекшеліктері ғылыми тұрғыда негізделген.

Сонымен қатар, цифрлық білім беру платформалары мен технологияларын қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері С.К. Калдыбаева, Е.В. Артыкбаева және Г.К. Нургалиева зерттеулерінде талданған.

Осылайша, жоғарыда келтірілген шолу физика пәнін ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқытудың әдістемелік ерекшеліктері мәселесінің өзектілігі мен көпқырлылығын, сондай-ақ алынған нәтижелерді одан әрі зерттеу мен тәжірибеде іске асыру қажеттігін дәлелдейді.

Зерттеу базасы: Павлодар қаласындағы химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі (НЗМ, Павлодар, Қазақстан) және Saint Mary Magdalene Academy (SMMA, Лондон, Ұлыбритания). Зерттеуге НЗМ және SMMA орта және жоғары мектептің 234 оқушысы және Павлодар педагогикалық университеті мен Павлодар, Ақмола облысындағы 47 физика пәні мұғалімдері қатысты.

Зерттеудің ғылыми жаңалылығы мен теориялық маңыздылығы:

1. Қазақстан мен Ұлыбритания білім беру жүйесіндегі физика курсының оқу бағдарламалары салыстырылып, құрамы айқындалып, мазмұндық сипаттама берілді.

2. Цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі жасалып, соған сәйкес көрсеткіштері, өлшемдері және деңгейлері анықталды.

3. Физиканы ағылшын тілінде тиімді оқыту үшін интерактивті онлайн курстар құру қажеттілігі негізделді.

4. Физиканы ағылшын тілінде оқыту үшін интерактивті онлайн курстарды құрастырудың әдістемелік ерекшеліктері айқындалды және оның тиімділігі тәжірибелік-экспериментте тексерілді.

Зерттеу нәтижелерінің теориялық маңыздылығы физиканы ағылшын тілінде тиімді оқыту үшін алғаш рет құрастырылған интерактивті онлайн курстар технологиясын қолданудың ерекшеліктері туралы ғылыми білімнің кеңейтілуі болып табылады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: физиканы ағылшын тілінде оқытуға арналған интерактивті онлайн курстарының моделі (құрылымы, мазмұны, пән-тілдік кіріктірілген оқыту элементтері), «General physics», «Physics: practical work» онлайн курстары (бейнедәрістер/мәтіндер, интерактивті оқыту материалдары және қалыптастырушы бағалау тапсырмалары), оқытушыларға арналған «Мектептегі физика курсы ағылшын тілінде оқыту» оқу-әдістемелік құралы және «<https://www.clil.kz/>» білім беру платформасы Павлодар қаласындағы НЗМ, Quantum STEM school (Астана), Екібастұз қаласының №6 ЖОББМЛ білім беру мекемелерінің оқу үрдісіне қосылды. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелерін, орта мектеп мұғалімдері әртүрлі пәндер бойынша тартымды және тиімді авторлық онлайн курстарын құру мен оқушылардың емтиханға дайындық мазмұнын жақсарту үшін пайдалана алады, сондай-ақ асинхронды оқыту және қашықтан білім беру кезінде нұсқаулық ретінде қолдана алады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар

1. Цифрлық білім беру ортасы - білім беру процесін электрондық форматта ұйымдастыруға және қолдауға арналған цифрлық технологиялардың, құралдар мен ресурстардың интеграцияланған жүйесі. Ол оқытудың барлық қатысушылары (оқушылар, мұғалімдер, әкімшілік) арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді және электронды оқу материалдары, онлайн оқыту платформалары, виртуалды сыныптар, оқытуды басқару жүйелері (LMS), байланыс және ынтымақтастық құралдары сияқты элементтерді қамтиды. Цифрлық білім беру ортасы оқытудың әртүрлі нысандарын (қашықтықтан, аралас, цифрландыру элементтерімен бетпе-бет) іске асыруға мүмкіндік береді және білім берудің тиімділігі мен қолжетімділігін арттыруға ықпал етеді.

2. Қазақстан мен Ұлыбритания елдерінің білім беру жүйесіндегі физика пәні бойынша оқу бағдарламаларының және қолданылатын цифрлық білім беру платформаларының талдауы

3. Цифрлық білім беру ортасында физика курсы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктерінің құрылымдық-функционалдық моделіне тұжырымдамалық компонент (мақсаты, физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдіснамалық негіздері, оқытуда цифрлық технологияларды пайдалану), мазмұндық компонент (оқу материалының мазмұны, оқыту нысандары мен әдістері, цифрлық құралдар мен ресурстар, білім беру процесінің кезеңдері), өлшеу компоненті (тілдік, технологиялық, танымдық және коммуникативтік аспектілерді ескере отырып, оқушылардың білімі мен дағдыларын бағалау критерийлері мен көрсеткіштері, материалды игеру деңгейлері) және нәтижелі компонент (әдістеменің тиімділігін бағалау, қажетті дағдыларды қалыптастыру, жалпылама эксперимент жүргізу; оқытудың бағыты, білім деңгейі, оқытудың біліктілік кезеңдері). Сондай-ақ цифрлық автономды/бірлескен/желілік оқыту

кеңістігін құру; дербес өзара іс-қимылда, ынтымақтастықта, ағылшын тілінде білімді бірлесіп құруда икемділікті қамтамасыз ету; цифрлық білім беру ортасында оқушы-контент, оқушы-оқушы, оқушы-мұғалімнің тиімді кәсіби өзара іс-қимылын ұйымдастыру көзделеді.

4. Цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқыту әдістемесі біз ұсынған контенттік және процессуалдық мазмұнды, белсенді цифрлық, желілік, виртуалды, интерактивті оқыту әдістерін, формалар мен құралдарды қолдану негізінде жүзеге асырғанда тиімді болады.

Зерттеу нәтижелерінің дәлелділігі мен негізділігі: Алынған нәтижелердің дәлелділігі мен негізділігі проблеманың әртүрлі аспектілерін зерттеу және өзіндік әдістемелік жүйені әзірлеу процесінде өзара байланысты және бірін-бірі толықтыратын ғылыми теориялар мен тәсілдер, эмпирикалық әдістер кешенін, тәжірибелік жұмыс кезеңдерінің реттілігін, сондай-ақ практикалық тәжірибесі бар оң нәтижелер негізінде алынған деректердің репрезентативтілігін пайдалану арқылы айқындалады.

Зерттеу нәтижелерінің талқылануы мен жүзеге асырылуы: зерттеу материалдарына қатысты 10 ғылыми еңбек жарияланды, соның ішінде ҚРҒЖЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда – 3 мақала, Scopus ақпараттық базасына енетін журналда – 1, халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялары материалында – 2, халықаралық ғылыми журналдарда – 2, баспадан шыққан – 1 оқу құралы жарық көрді.

Зерттеу кезеңдері

Бірінші кезең (2020-2021 жж.) - цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқыту бойынша зерттеулерге жан-жақты шолу жүргізілді және зерттеудің мәселесі, мақсаты, міндеттері, әдістемелік аппараты айқындалды. Физиканы ағылшын тілінде оқыту және пән-тілдік кіріктірілген ғылыми әдістемелерге сүйене отырып, зерттеудің теориялық негізі құрылды. Қазақстан және Ұлыбританиядағы физика пәні бойынша оқу бағдарламаларының мазмұнына салыстырмалы талдау жүргізілді. Физика пәнін ағылшын тілінде оқытатын мұғалімдер мен бірнеше тілде білім алатын оқушыларға арналған сауалнамалар мен сұхбаттардың мазмұны әзірленді. Бұл оқушылардың алдында тұрған қиындықтарды, тиімді педагогикалық тәсілдер мен жаратылыстану пәндерін оқытудағы тілді меңгерудің рөлін зерттеуді қамтыды. Бұл деректер қолданылатын физика курстарындағы нақты қиындықтарды анықтап, оларды жетілдіру бойынша бағыттарды анықтады.

Екінші кезең (2021-2022 жж.) - педагогикалық эксперименттің іздену кезеңі жүзеге асырылды. 1-ші кезеңнің нәтижелеріне сүйене отырып, цифрлық білім беру ортасы үшін арнайы құрастырылған физика курстарының құрылымдық-функционалды моделі жасалынды. Бұл тіл, көрнекі және мультимедиялық құралдарды пайдалану және бірлескен оқу мүмкіндіктері сияқты стратегияларды біріктіруді қамтыды. Ұлыбритания мектептерінде қолданылатын цифрлық білім беру платформаларында жарияланған интерактивті онлайн курстарына талдау жүргізілді. Онымен қоса, мұғалімдер мен

оқушылар арасында сауалнамалар мен сұхбаттар өткізілді. Алынған нәтижелердің талдауы бойынша физика курсын ағылшын тілінде оқытуға арналған интерактивті онлайн курстардың мазмұны құрастырылып, оқу үрдесіне енгізілді.

Үшінші кезең (2022-2023 жж.) – физика курсын ағылшын тілінде оқыту үшін құрастырылған интерактивті онлайн курстардың тиімділігін анықтау үшін педагогикалық эксперименттің қалыптастырушы кезеңі жүргізілді. Алынған деректердің талдауы және зерттеу нәтижелері бойынша диссертацияның қорытындылары тұжырымдалды.

Диссертацияның құрылымы кіріспеден, екі тараудан, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен, қосымшалардан тұрады.

Кіріспеде зерттеу тақырыбының өзектілігі негізделген, оның нысаны мен пәні, зерттеу мақсаты анықталған, гипотеза тұжырымдалған, негізгі міндеттері, жаңалығы, зерттеу әдістері, теориялық және практикалық маңыздылығы ашылады, қорғауға ұсынылатын қағидалар, зерттеу кезеңдері және оны педагогикалық эксперимент өткізу нәтижелері туралы ақпарат ұсынылады.

«Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың теориялық-әдіснамалық негіздері» атты бірінші тарауда цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың теориялық және әдіснамалық негіздері келтірілген. Әдебиеттерді талдау арқылы цифрлық білім беру ортасы ұғымының мәні ашылды, оның негізгі компоненттері мен сипаттамалары анықталды. Жалпы білім беретін мектептерде физиканы ағылшын тілінде оқытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері сипатталған, оқушылардың ерекше қиындықтары анықталған және оларды шешу әдістері ұсынылған. Қазақстан мен Ұлыбританияда физика бойынша оқу бағдарламаларының құрылымы мен мазмұнына салыстырмалы талдау жүргізілді, бұл екі елдің үздік тәжірибелерін біріктіруге мүмкіндік береді. Тұжырымдамалық, мазмұнды, технологиялық және бағалау компоненттерін қамтитын цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі әзірленді. Модель физикалық тұжырымдамаларды терең игеруге және тілдік дағдыларды дамытуға ықпал ететін тиімді және ынталандыратын білім беру ортасын құруға бағытталған. Модельді іске асыру принциптері сипатталған және оны оқыту практикасына енгізу бойынша ұсыныстар берілген.

«Цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқытудың тәжірибелік-эксперименттік жұмысы» атты екінші тарауда цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқыту бойынша тәжірибелік-эксперименттік жұмыс сипатталған. Біздің зерттеуімізде қолданылған курстар мен платформаларға назар аударып, Ұлыбританияның білім беру мекемелерінде қолданылатын интерактивті курстарға талдау жасалды. Оқушылар мен мұғалімдердің қажеттіліктеріне негізделген интерактивті онлайн курстардың мазмұны мен құрылымы әзірленді, бұл оқытуды жеке сұраныстарға бейімдеуге мүмкіндік береді. Ағылшын тілінде физиканы оқытуға арналған интерактивті онлайн курстардың мазмұны, соның

ішінде тиімді тәжірибелердің нақты мысалдары егжей-тегжейлі қарастырылады. Тәжірибелік-эксперименттік зерттеу жұмыстары жүргізілді, оның нәтижелері ұсынылған әдістер мен құралдардың тиімділігін көрсетілді.

Қорытындыда зерттеудің негізгі қорытындылары мен нәтижелері ұсынылған, зерттеу жұмысының ықтимал перспективалары көрсетілген.

1 ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ФИЗИКАНЫ АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСНАМАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Цифрлық білім беру ортасы ұғымының мәні

Қазіргі әлемде білім беруді цифрландыру білім беру жүйесін дамытудың ажырамас бөлігіне айналууда. Қазақстанда үкімет цифрлық технологияларды білім беру процесіне, әсіресе мектептерде интеграциялауға бағытталған түрлі бастамалар мен бағдарламаларды белсенді түрде енгізуде. Бұл цифрлық білім беру ортасында физика сияқты пәндерді ағылшын тілінде оқытудың жаңа мүмкіндіктерін жасайды.

Негізгі бастамалардың бірі Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы №827 қаулысымен бекітілген «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы болып табылады [3,б. 10]. Бағдарламаның мақсаты-цифрлық технологияларды пайдалану есебінен экономиканың даму қарқынын жеделдету және халықтың өмір сүру сапасын жақсарту. Осы бағдарлама шеңберінде білім беруді цифрландыруға ерекше назар аударылады, бұл оқу процесіне заманауи технологияларды енгізуді және оқушылар мен оқытушылардың цифрлық сауаттылығын арттыруды білдіреді.

2007 жылғы 27 шілдедегі «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңы өзгерістермен және толықтырулармен білім беруге цифрлық технологияларды енгізудің құқықтық негіздерін айқындайды [5]. Заң білім берудің қолжетімділігі мен сапасын қамтамасыз ету үшін ақпараттық технологияларды пайдалану қажеттілігін атап көрсетеді. Бұдан басқа Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіне енгізу білім беру үдерісін айтарлықтай өзгертіп, оның цифрлануына және сапасының артуына ықпал етеді. ЖИ-дің көмегімен оқу материалдарын әрбір оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімдеу мүмкіндігі пайда болады, бұл олардың білімді тиімді меңгеруіне және оқу нәтижелерінің жақсаруына септігін тигізеді. Сонымен қатар, жоғары оқу орындарында ЖИ бойынша жаңа пәндер мен курстар енгізу жоспарланып отыр, бұл осы салада білікті мамандар даярлауға мүмкіндік береді. Оқытушылар үшін заманауи технологиялар мен ЖИ-ді пайдалану әдістерін меңгеруге бағытталған біліктілікті арттыру курстары ұйымдастырылады. Бұл шаралар педагогтардың ЖИ-ді білім беру үдерісіне тиімді интеграциялауына және оқыту сапасын арттыруына жағдай жасайды [6].

Білім беруді цифрландыру шеңберінде электрондық оқытуды (e-learning) енгізу бойынша жобалар іске асырылууда. Бұл жобалар электронды оқу материалдарын, қашықтықтан оқыту платформаларын және білім беру процесін басқару жүйелерін құруға бағытталған. Мысалы, «Күнделік» порталы мұғалімдер, оқушылар мен ата-аналар арасындағы байланысты жеңілдететін электронды күнделіктер мен журналдар жүргізуге мүмкіндік береді [7].

Мектептерде цифрландыруды тиімді іске асыру үшін педагог кадрларды даярлауды қамтамасыз ету қажет. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі оқытуда цифрлық технологияларды пайдалану бойынша мұғалімдерге арналған біліктілікті арттыру курстарын өткізеді. Елімізде

енгізіліп жатқан үш тілді білім беру бағдарламасына сәйкес келетін цифрлық ресурстарды пайдалана отырып, пәндерді ағылшын тілінде оқытуға ерекше назар аударылады.

Қазақстан білім беруде озық технологияларды енгізу үшін халықаралық ұйымдармен белсенді ынтымақтасады. «UNESCO» және «UNICEF»-пен ынтымақтастық шеңберінде цифрлық сауаттылықты дамыту және АКТ-ны білім беруге интеграциялау бойынша бағдарламалар жүргізілуде [8]. Бұл ең жақсы әлемдік тәжірибені қабылдауға және оны ұлттық жағдайларға бейімдеуге мүмкіндік береді.

Білім беру процесіне цифрлық технологияларды енгізу пәндерді шет тілдерінде, соның ішінде физиканы ағылшын тілінде оқытуға жаңа мүмкіндіктер ашады. Цифрлық білім беру ортасы интерактивті оқу материалдары, виртуалды зертханалар және онлайн курстар сияқты әртүрлі ресурстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл тақырыпты тереңірек түсінуге және оқушылардың ынтасын арттыруға ықпал етеді [9].

Сонымен қатар, электронды платформаларды пайдалану мұғалімдерге оқушылардың жеке қажеттіліктері мен дайындық деңгейлерін ескере отырып, бейімделген оқу бағдарламаларын құруға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе терминологияны меңгеруде және күрделі ұғымдарды түсінуде қосымша қолдауды қажет ететін шет тілінде оқытуда өте маңызды [10].

Цифрлық технологиялардың белсенді енгізілуіне қарамастан, мектептердің техникалық жабдықталуына, әсіресе ауылдық жерлерде және мұғалімдердің дайындық деңгейіне байланысты белгілі бір қиындықтар бар [11]. Алайда, үкімет бұл мәселелерді шешу үшін қадамдар жасауда, соның ішінде материалдық-техникалық базаны жаңарту және интернет инфрақұрылымын дамыту үшін қаржыландыру.

Қазақстан үкіметінің білім беруді цифрландыруға бағытталған бастамалары оқу процесін жаңғырту үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Заңдар мен бағдарламалар цифрлық технологиялардың мектептерге интеграциялануына ықпал етеді, бұл цифрлық ортада физиканы ағылшын тілінде оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Бұл жаһандық үрдістерге сәйкес келеді және Қазақстандағы білім берудің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал етеді.

Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері туралы зерттеудің негізгі тақырыбына көшпес бұрын «цифрлық білім беру ортасы», «цифрландыру» ұғымдарын және олардың «ақпараттандырумен» байланысын егжей-тегжейлі қарастыру қажет. Бұл қадам зерттеудің теориялық негізін құру және негізгі терминдерді нақты анықтау қажеттілігіне байланысты [12].

Ең алдымен, әрбір ғылыми зерттеу оған негізделген негізгі ұғымдарды анықтауды талап етеді. «Цифрлық білім беру ортасы» дегенді нақты түсіндірместен, оқыту әдістерін талдауға көшу қиын. Цифрлық білім беру ортасы оқу процесіне біріктірілген цифрлық технологиялардың, құралдар мен ресурстардың жиынтығын қамтиды. Бұл ұғым үш негізгі аспектіні қамтиды: техникалық, педагогикалық және ұйымдастырушылық компоненттер.

Техникалық аспект білім беру платформаларын, құрылғыларын және интернет қызметтерін пайдалануды қамтиды. Педагогикалық компонент цифрлық құралдарға негізделген дидактикалық тәсілдерді әзірлеуді және оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеретін адаптивті технологияларды қолдануды қамтиды. Ұйымдастырушылық компонент білім беру жүйесінде цифрлық шешімдерді енгізу, сүйемелдеу және мониторингке қатысты. Мұны түсіну цифрлық білім беру ортасының оқу процесіне, соның ішінде ағылшын тілінде пәндерді оқытуға қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі [13].

Төменде Қазақстанды цифрландыру және Қазақстанның білім беруді цифрландыру жөніндегі мемлекеттік бағдарламалардың талдауы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 - Қазақстандағы цифрландыруды жүзеге асыру бағдарламалары

Бағдарлама аты	Негізгі мақсаттары	Негізгі бастамалары
«Цифрлық Қазақстан»	- Экономикалық даму қарқынын жеделдету - Халықтың өмір сүру сапасын арттыру - Цифрлық экономикаға көшу	- Цифрлық инфрақұрылымды дамыту - Экономика секторларын цифрландыру - Цифрлық мемлекеттік басқаруға көшу - Адами капиталды дамыту (білім беру) - Инновациялық экожүйені құру
2024–2029 жылдарға арналған жасанды интеллектіні дамыту	- Білім және ғылым жүйесін жаңғырту - Білім берудің қолжетімділігі мен сапасын арттыру - Білім берудегі цифрлық технологияларды интеграциялау	- Жасанды интеллект саласындағы мамандарды даярлау және қайта даярлау бағдарламаларын іске асыру - Жасанды интеллект бойынша онлайн курстар мен оқу материалдарын әзірлеу - Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру
«Ақпараттық Қазақстан 2020»	- Ақпараттық қоғамды дамыту - Халық үшін АКТ қолжетімділігін қамтамасыз ету	- Кең жолақты Интернетке қол жетімділікті кеңейту - Электрондық үкімет қызметтерін дамыту - АКТ-ны білім беру мен денсаулық сақтауға интеграциялау

Сонымен қатар, жиі бір-бірінің орнына қолданылатын, бірақ әртүрлі мағынаға ие «цифрландыру» және «ақпараттандыру» сияқты ұғымдарды ажырату маңызды. XX ғасырдың аяғында басталған ақпараттандыру білім беру мекемелеріндегі процестерді автоматтандыру үшін ақпараттық технологияларды енгізумен байланысты. Оған электронды күнделіктерді, мәліметтер базасын және мектепті басқару бағдарламалық жасақтамасын пайдалану кіреді [14]. Керісінше, цифрландыру автоматтандырудан асып түсетін және білім беру процесінің терең өзгеруін қамтитын дамудың келесі кезеңін білдіреді. Цифрландыру оқыту тәсілдерін өзгертуді, жаңа форматтарды құруды (мысалы, қашықтан немесе гибриді оқыту) және цифрлық сауаттылықты оқу бағдарламаларына біріктіруді қамтиды. Осылайша, цифрландыру және

ақпараттандыру цифрлық білім беру ортасының тиімді жұмыс істеуі үшін жағдай жасай отырып, бірін-бірі толықтырады [15].

Ақпараттандыру және цифрландыру ұғымдарының аражігін ажырату да маңызды, өйткені ол қазіргі заманғы технологиялардың оқыту әдістерін қалай өзгертетінін түсінуге мүмкіндік береді. Ақпараттандыру мектептерді қажетті ресурстар мен технологиялармен қамтамасыз ету арқылы қажетті техникалық негіз жасайды. Цифрландыру оқу процесін түрлендіруге мүмкіндік береді, оны интерактивті, қол жетімді және бейімделгіш етеді. Ағылшын тілінде физиканы оқыту контекстінде цифрландыру шешуші рөл атқарады, өйткені ол мультимедиялық ресурстарды, онлайн платформаларды және адаптивті білім беру бағдарламаларын пайдалану арқылы тілдік және пәндік аспектілерді біріктіруге ықпал етеді [16].

«Цифрлық білім беру ортасы» және «цифрландыру» ұғымдарын қарастыру қажеттілігінің пайдасына тағы бір дәлел-олардың физиканы оқытуға әсері. Физика пән ретінде көбінесе абстрактілі ұғымдарды терең түсінуді және күрделі процестерді елестетуді қажет етеді. Цифрлық білім беру жағдайында оқытушылар интерактивті оқу материалдарын, виртуалды зертханаларды және физиканы оқуды қызықты әрі түсінікті ететін модельдеулерді пайдалана алады. Сонымен қатар, ағылшын тілінде оқыту қиындық тудырады, өйткені ол оқушылардан тақырыпты түсінуді ғана емес, сонымен қатар шет тілінде ғылыми терминологияны меңгеруді талап етеді. Цифрлық технологияларды пайдалану сапалы оқу материалдарына қол жеткізуді қамтамасыз ету және оқушылар мен оқытушылар арасындағы тиімдірек өзара әрекеттесуді ынталандыру арқылы осы қиындықтарды жеңуге мүмкіндік береді [16, с. 25].

Сонымен қатар, білім берудің цифрлық трансформациясының жалпы көрінісін құру үшін цифрландыру мен ақпараттандыру арасындағы байланысты түсіну қажет. Бұл процестер шет тілдерінде пәндерді оқытуды қоса алғанда, оқытудың инновациялық әдістерін енгізудің негізі болып табылады. Цифрландыру оқу процесінің мазмұнына ғана емес, оны ұйымдастыру тәсілдеріне де өзгерістер енгізеді. Бұл білім беру бағдарламаларын оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе терминология мен күрделі ұғымдарды игеруге байланысты қосымша кедергілер туындайтын шет тілінде оқытуда маңызды [17].

Осылайша, «цифрлық білім беру ортасы», «цифрландыру» ұғымдарын және олардың ақпараттандырумен байланысын қарастыру зерттеудің ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл әрі қарай талдау үшін теориялық базаны құруға ғана емес, сонымен қатар цифрлық трансформацияның жалпы білім беру процесіне қалай әсер ететінін көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл физиканы ағылшын тілінде оқытуды жүзеге асыратын жағдайларды тұтас түсінуді қамтамасыз етеді және цифрлық білім беру ортасының ерекшелігін ескеретін әдістемелерді әзірлеу үшін негіз қалыптастырады [18].

Білім беруді ақпараттандыру қолданыстағы процедураларды оңтайландыру және автоматтандыру үшін оқу процесіне ақпараттық технологияларды енгізу процесін білдіреді. Мысал ретінде электронды күнделіктер мен үлгерімді

бақылаудың автоматтандырылған жүйелерін пайдалануға болады [19]. Цифрландыру тек техникалық ғана емес, сонымен қатар білім берудің маңызды құрамдас бөлігіне де әсер ететін терең трансформацияны білдіреді. Ол жаңа цифрлық экожүйелерді құруды қамтиды, мұнда технология ХХІ ғасырдың құзыреттіліктерін оқыту мен дамытуды жекелендіру құралына айналады [20].

Бұл ұғымдардың негізгі айырмашылығы білім беру ортасына әсер ету деңгейінде. Ақпараттандыру қолданыстағы процестерді жақсартуға бағытталған, ал цифрландыру олардың мәнін өзгертеді, аралас оқыту және білім беру платформалары сияқты жаңа оқыту форматтарының пайда болуына жағдай жасайды.

Цифрландыру білім беру жүйесіне көп деңгейлі әсер етеді, бұл келесі аспектілерде көрінеді:

1) Оқу мазмұны мен оқыту әдістерін жаңарту. Цифрлық ортада оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттыратын интерактивті және мультимедиялық материалдарды жасау мүмкіндігі пайда болады. Бұл әсіресе физика сияқты күрделі пәндер үшін өте маңызды, мұнда эксперименттер мен модельдерді визуализациялау теориялық ұғымдарды түсінуді арттырады [21].

2) Оқытуды жекелендіру. Білім беру платформалары мен жасанды интеллект жүйелерінің көмегімен әр оқушының жеке қажеттіліктерін ескере отырып, бейімделетін оқыту траекторияларын ұсына алады [22].

3) Білім берудің қолжетімділігін арттыру. Цифрландыру қашықтықтан оқыту үшін жағдай жасайды, бұл әсіресе дәстүрлі ресурстар шектелуі мүмкін Қазақстанның ауылдық мектептері үшін өзекті [23].

4) Мұғалімнің рөлін өзгерту. Мұғалім оқушылардың сыни ойлауы мен цифрлық сауаттылығын дамытуға ықпал ететін білім беру процесінің тәлімгері және ұйымдастырушысы бола отырып, білімнің жалғыз көзі болуды тоқтатады [24].

5) Білім беру сапасын бақылау және басқару. Сандық құралдар мектептер мен білім беру органдарына негізделген шешімдер қабылдауға көмектесу арқылы нақты уақыттағы үлгерім аналитикасын жүргізуге мүмкіндік береді [25].

Білім беру ортасын цифрландыру бірқатар негізгі аспектілерді ескеруді талап етеді, онсыз цифрлық технологияларды табысты енгізу мүмкін емес:

Инфрақұрылым. Сапалы жабдықсыз, кең жолақты интернетсіз және арнайы бағдарламалық жасақтамасыз тұрақты цифрлық ортаны құру мүмкін емес. Мысалы, Қазақстанда мектептерді заманауи АКТ құралдарымен жарақтандыру үшін ұлттық бағдарламалар іске асырылуда [26].

Педагогтарды оқыту және қайта даярлау. Мұғалімдер тек техникалық дағдыларды ғана емес, сонымен қатар оқу процесінде цифрлық құралдарды қолдану әдістемесін де меңгеруі керек. Бұл үнемі біліктілікті арттыруды және тәлімгерлік жүйелерін енгізуді талап етеді [27].

Оқушылардың цифрлық сауаттылығы. Цифрлық ортада оқушылар ақпаратпен жұмыс істеу, талдау және сыни тұрғыдан ойлау дағдыларына ие болуы керек. Бұл құзыреттер дәстүрлі академиялық білімнен кем емес маңызды болады [28].

Қауіпсіздік және этика. Білім беру жүйелері оқушылардың деректерін қорғауды қамтамасыз етуі және олардың цифрлық кеңістікке жауапкершілікпен қарауын қалыптастыруы тиіс [29].

Цифрлық технологияларды оқу бағдарламаларына біріктіру. Цифрлық технологиялар дәстүрлі оқытуға қосымша болып қана қоймай, олардың қазіргі қоғамның талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ете отырып, оқу жоспарларына органикалық түрде кіріктірілуі тиіс [30].

Қазақстандағы білім беруді цифрландыру мемлекеттік саясаттың негізгі бағыты болып табылады, ол «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасында және тиісті стратегиялық құжаттарда көрсетілген. Негізгі мақсат цифрлық технологияларды енгізу арқылы білім беру жүйесін жаңғырту болып табылады, бұл қазақстандық білім берудің халықаралық деңгейде бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Нақты мақсаттарға заманауи цифрлық инфрақұрылымды құру, білім беру платформаларын енгізу, оқушылар мен тәрбиешілердің цифрлық құзыреттіліктерін дамыту, сондай-ақ оқу процесін жекелендіру және тиімділігін арттыру үшін жасанды интеллект және үлкен деректер сияқты инновациялық технологияларды біріктіру кіреді [31]. Маңызды аспект сонымен қатар онлайн оқыту мен қашықтықтан оқыту технологияларын дамыту арқылы елдің шалғай аймақтарын қоса алғанда, білім беру ресурстарына тең қолжетімділікті қамтамасыз ету болып табылады [32].

Цифрландыру білім берудің қолжетімділігі мен сапасына екі есе әсер етеді. Бір жағынан, бұл онлайн платформалар мен электронды оқулықтар арқылы оқушылардың білім беру материалдарына қол жетімділігін арттырады, бұл әсіресе ауылдық және шалғай аймақтар үшін маңызды. Мысалы, «Bilimland» сияқты білім беру платформаларын енгізу мектеп оқушыларына орналасқан жеріне қарамастан сапалы ресурстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді [33]. Екінші жағынан, цифрландыру оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімделген бейімделген оқыту жүйелерін енгізу және олардың үлгерімін бағалау үшін аналитикалық құралдарды пайдалану арқылы білім сапасын жақсартуға ықпал етеді [34]. Дегенмен, цифрландыру процесі бірқатар мәселелерді шешуді талап етеді, соның ішінде кейбір аймақтарда цифрлық инфрақұрылымның жетіспеушілігі, мұғалімдер мен оқушылардың цифрлық сауаттылығының төмен деңгейі және цифрлық білім беру ресурстары үшін бірыңғай стандарттарды әзірлеу қажеттілігі [35].

Цифрлық құзыреттер Қазақстандағы кәсіби стандарттардың міндетті элементіне айналды, өйткені олар қазіргі заманғы цифрлық экономикада табысты жұмыс істеудің негізі болып табылады. Бұл құзыреттерді стандарттарға енгізу мұғалімдер мен мектеп түлектерін жедел цифрлық трансформация жағдайында жұмысқа дайындау қажеттілігімен байланысты. Цифрлық құзыреттерге ақпараттық жүйелермен жұмыс істеу дағдылары, цифрлық ақпаратты сыни тұрғыдан түсіну, онлайн ресурстар мен оқыту платформаларын пайдалану және киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету кіреді [36]. Мұндай дағдылардың болмауы оқушылар мен оқытушылардың кәсіби ғана емес,

сонымен қатар жеке өсу мүмкіндіктерін шектейді, бұл жаһандық білім беру және жұмыс ортасына қатысуға кедергілер тудырады [37].

Сонымен қатар, цифрлық құзыреттілікті дамыту мұғалімдерге симуляторлар, виртуалды зертханалар сияқты интерактивті оқыту құралдарын пайдалануға бағытталған оқытудың жаңа әдістерін қолдануға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе STEM білім беру контекстінде маңызды, мұнда цифрлық құралдар оқу процесін айтарлықтай байыта алады және оны тәжірибеге бағытталған етеді [38]. Цифрлық құзыреттілік білім беру процесінің цифрлық дәуірдегі қиындықтарға сәйкестігін қамтамасыз ететін кәсіби стандарттардың ажырамас бөлігі болып табылады.

Білім берудегі цифрландыру оқытудың дәстүрлі тәсілдерін өзгертеді, бұл оларды оқушыға бағытталған, интерактивті және жекелендірілген етеді. Цифрлық технологияларды енгізу оқу материалдарын жеке қажеттіліктерге бейімдеуді қамтамасыз ете отырып, оқытудың бірыңғай моделінен сараланған нысандарға көшуге мүмкіндік береді. Мысалы, білім беру платформаларында жасанды интеллектті пайдалану оқу үлгерімі туралы деректерді талдауға және оқушының білім деңгейіне сәйкес тапсырмаларды ұсынуға мүмкіндік береді [39]. Сонымен қатар, цифрландыру дәстүрлі және онлайн оқыту элементтерін біріктіру арқылы аралас оқытуды (blended learning) дамытуға ықпал етеді, бұл мектеп оқушыларының белсенділігі мен мотивациясын жақсартады [40]. Алайда, Базаров атап өткендей, цифрлық оқытуға көшу педагогикалық әдістерді қайта қарауды қажет етеді, өйткені психологиялық-педагогикалық аспектілерге жеткіліксіз көңіл бөлу білім беру процесінің тиімділігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін [41].

Педагогтерді цифрландыруға дайындау қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеті болып табылады. Қазіргі заманғы зерттеулер көрсеткендей, оқытушылардың көпшілігінде оқытуда технологияны тиімді пайдалану үшін цифрлық құзыреттіліктің жеткілікті деңгейі жоқ [42]. Бұл білім беру платформаларын оқытуды, цифрлық сауаттылық дағдыларын дамытуды және адаптивті технологияларды қолдануды қамтитын біліктілікті арттыру бағдарламаларын енгізуді талап етеді. Мысалы, Т.Воронина мұғалімдердің техникалық дағдыларын ғана емес, сонымен қатар технологияларды оқу процесіне интеграциялау туралы әдіснамалық түсініктерін қалыптастыру қажеттілігін атап көрсетеді [43]. Сонымен қатар, оқытудың маңызды аспектісі мұғалімдерге психологиялық қолдау көрсету болып табылады, өйткені олардың көпшілігі жаңа технологияларды енгізу және оқытудың әдеттегі тәсілдерін өзгерту арқылы күйзеліске ұшырайды [44].

Цифрлық білім беру ортасы икемді, қолжетімді және интерактивті білім беру процесіне жағдай жасай отырып, оқытудың тиімділігін арттыруда шешуші рөл атқарады. Мұндай орталар әртүрлі ресурстарға қол жеткізуді қамтамасыз етеді, оқушылардың дербестігін дамытуға ықпал етеді және кооперативті оқыту процестерін қолдайды [45]. Атап айтқанда, бұлтты технологияларды қолдану мектеп оқушылары мен мұғалімдерге нақты уақыт режимінде жобаларда бірлесіп жұмыс істеуге мүмкіндік береді, бұл ынтымақтастық пен коммуникация

дағдыларын дамытады. Қазақстандық контексте Шайдоллақызының зерттеуі «Bilimland» сияқты цифрлық платформаларды енгізу интерактивті материалдарды, тесттер мен талдау құралдарын ұсыну арқылы оқушылардың үлгерімін жақсартатынын көрсетті [46]. Алайда, Хеннеси және т.б. атап өткендей, цифрлық ортаның тиімділігі оның қол жетімділігі мен сапалы мазмұнына, сондай-ақ білім беру процесінің барлық қатысушыларының цифрлық дайындық деңгейіне байланысты [47].

Білім беруді цифрландыру техникалық, ұйымдастырушылық және әлеуметтік аспектілермен байланысты бірқатар қиындықтарға тап болады. Басты проблемалардың бірі-цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіздігі, әсіресе ауылдық және шалғай аймақтарда Интернетке және заманауи жабдықтарға тұрақты қол жетімділігі жоқтығын атап өтуге болады [48]. Сонымен қатар, көптеген білім беру мекемелерінде технологияны оқу процесіне тиімді біріктіре алатын білікті мамандар жетіспейді [49]. Тағы бір мәселе-оқытушылардың оқытылмауы, бұл олардың интерактивті және жекелендірілген оқыту әдістерін жасау үшін цифрлық ресурстарды пайдалану мүмкіндігін шектейді [50]. Мәдени және психологиялық кедергілерді де ескеру қажет: мұғалімдер мен оқушылар арасындағы өзгерістерге қарсы тұру цифрландыру процесін баяулатуы мүмкін [51].

Цифрлық теңсіздік білім беруді цифрландырудың негізгі сын-тегеуріндерінің бірі болып табылады. Ол заманауи технологияларға біркелкі қол жетімділікте, цифрлық сауаттылық деңгейлеріндегі айырмашылықта және онлайн ресурстарды пайдалану мүмкіндігінде көрінеді [52]. Қазақстанда бұл проблема әсіресе қажетті ресурстармен жабдықталған мектептердің үлесі қалаларға қарағанда едәуір төмен ауылдық аймақтар үшін өзекті болып табылады [53]. Цифрлық теңсіздікті еңсеру кешенді шаралар арқылы мүмкін болады: интернет пен жабдыққа тең қолжетімділікті қамтамасыз ету, инфрақұрылымды дамытуға бағытталған мемлекеттік бағдарламаларды іске асыру, сондай-ақ мұғалімдер мен оқушыларды базалық цифрлық дағдыларға үйрету [54]. Маңызды қадам-сапалы білім беру ресурстарына қол жеткізудегі алшақтықты жоя алатын ақысыз онлайн курстар мен білім беру платформаларын енгізу болып табылады [55].

Университеттер мен мемлекет цифрландыру мәселелерін шешуде шешуші рөл атқарады. Университеттер инновациялық орталықтар ретінде цифрлық құзыреттілікті қалыптастыруға бағытталған білім беру бағдарламаларын әзірлеуі және білім беру технологиялары саласындағы зерттеулерді ілгерілетуі тиіс [56]. Сонымен қатар, олар біліктілікті арттыру курстары мен тренингтерді ұсына отырып, мұғалімдердің кәсіби дамуының платформасы бола алады [57]. Мемлекет өз кезегінде цифрландыруға ықпал ететін нормативтік-құқықтық база мен стратегияларды құруға, сондай-ақ білім беру жобалары мен инфрақұрылымды қаржыландыруға жауапты [58]. Мысалы, Қазақстанда «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы білім беруге цифрлық технологияларды енгізуге байланысты инфрақұрылымдық және ұйымдастырушылық кедергілерді жоюға бағытталған [59]. Цифрландыру білім беру процесін жекелендірілген,

интерактивті және қолжетімді ететін инновациялық әдістер мен технологияларды енгізу арқылы оқытудың дәстүрлі тәсілдерін түбегейлі өзгертеді. Трансформацияның негізгі бағыты-білім деңгейіне және оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімделетін бейімделген білім беру платформаларын құруға мүмкіндік беретін жасанды интеллект (AI) интеграциясы [60]. Бұл тәсіл бетпе-бет және қашықтықтан оқыту форматтарының артықшылықтарын біріктіретін аралас оқыту үлгілерін (blended learning) дамытуға ықпал етеді [61]. Мысалы, оқытуда виртуалды және толықтырылған шындықты пайдалану, әсіресе STEM пәндерінде күрделі ұғымдарды меңгерудің белсенділігі мен сапасын арттырады [62]. Қазақстанда цифрландыру ұлттық бағдарламалар арқылы да белсенді түрде ілгерілеуде, бұл мектеп пен университет бағдарламаларына интерактивті технологияларды енгізуді ынталандырады [63].

Цифрлық білім беру әлеуметтік және экономикалық процестерге терең әсер етіп, білім қоғамын қалыптастыруға және цифрлық экономикаға көшуге ықпал етеді. Бұл әлеуметтік әділеттілікке ықпал ететін аймақтар арасындағы сапалы оқытуға қол жетімділік алшақтығын азайтуға көмектеседі [64]. Экономикалық тұрғыдан цифрландыру жұмыс күшінің біліктілігін арттыру және оны цифрлық экономиканың талаптарына бейімдеу арқылы адами капиталды дамытуға ықпал етеді [65]. Мысалы, зерттеулер көрсеткендей, цифрлық сауаттылығы жоғары мамандар инновациялық технологияларға тезірек бейімделеді, бұл олардың еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады [66]. Сонымен қатар, цифрлық білім EdTech және IT салаларында жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етеді [67].

Цифрлық оқыту болашақ мамандарды даярлау үшін, әсіресе қарқынды дамып келе жатқан технологиялар жағдайында кең перспективалар ашады. Негізгі тенденция-сыни тұрғыдан ойлау, үлкен деректермен жұмыс істеу, бағдарламалау және киберқауіпсіздік сияқты цифрлық экономикада сұранысқа ие дағдыларды дамыту [68].

Университеттер бұл дайындықта цифрлық құралдарды оқу бағдарламаларына біріктіру және технологиялық компаниялармен серіктестікті дамыту арқылы маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, микрокредиттер мен дағдыларды растайтын сертификаттардың таралуы білім беру және мансаптық траекторияларды құруда икемділікке ықпал етеді. Қазақстанда бұл үрдістер цифрлық білім беру платформаларын дамыту және университеттерде инновациялық белсенділікті ынталандыру арқылы қолдау табады.

Сонымен, цифрлық білім беру ортасы келесі анықтамаларға ие (кесте 2).

Кесте 2 - Цифрлық білім беру ортасының анықтамалары

Авторлар	Анықтама
Е.Н. Антонова, Л.Ю. Фамильярская (2019)	Цифрлық білім беру ортасы оқу процесін географиялық немесе уақыттық шектеулерсіз, оқушылардың жеке ерекшеліктеріне бейімделетін және синхронды және асинхронды өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін цифрлық құралдарды қолдану арқылы жүзеге асырады [69]
Г. Велетсианос (2016)	Оқыту мен өзара әрекеттесу үшін LMS және әлеуметтік платформалар сияқты құралдарды қамтитын орталар, олар білім берудің оқытушыға емес, оқушыға бағытталған тәсілге көшуді қамтамасыз етеді [70]
Дж.К. Лян және т.б. (2005)	1:1 форматы бойынша цифрлық сынып дизайны, есептеу құрылғылары мен коммуникациялық мүмкіндіктерді пайдаланып, жеке және топтық оқытуды қолдайды [71]
Н. Селвин (2014)	Цифрлық құралдарды біріктіретін және жүйелік теңсіздік пен әлеуметтік динамиканы шешуге бағытталған білім беру платформасы [72]
А. Билялова және т.б. (2019)	Заманауи білім беру үлгісінің артықшылықтары мен тәуекелдерін талдай отырып, үздіксіз оқыту мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін цифрлық жүйе [73]
Д. Андоне және т.б. (2007)	Сандық ортада білім алушыларға интернет пен мобильді технологияларды біріктіретін, бейімделгіш және интерактивті оқытуды қамтамасыз ететін жекелендірілген орта [74]
А. Харьковская (2021)	Ресурстар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды біріктіретін, білім беру контентіне және ынтымақтастыққа кедергісіз қол жеткізуді қамтамасыз ететін үнемі дамып келе жатқан жүйе [75]
З. Турсунилович, А. Рахмат (2021)	Білім беру қатынастарының сапасын басқаруға және ынтымақтастыққа арналған бірыңғай коммуникациялық платформа [76]
Е.К. Самерханова, М. Балакин (2020)	Оқу бағдарламаларының тұтастығы мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін мазмұнды, процестерді және ресурстарды басқаруды біріктіретін күрделі жүйе [77]
С. Ажыкулаев (2021)	XXI ғасырда аса қажетті медиа сауаттылық, командада жұмыс істеу және шығармашылық тапсырмаларды шешу сияқты дағдыларды қалыптастыратын орта [78]
П. Хороших, Н. Калугина (2021)	Ашық ақпараттық технология, ол оқушыларға бағытталған білім беруді қамтамасыз етіп, дағдылар мен жеке дамуға ықпал етеді [79]

Сонымен, *цифрлық білім беру ортасы* — бұл білім беру процесін уақыт пен географиялық шектеулерсіз ұйымдастыру үшін цифрлық технологияларды, интернет-ресурстарды және интерактивті құралдарды пайдаланатын үнемі дамып келе жатқан ашық жүйе. Ол оқытуға қатысушылар арасында адаптивті, синхронды және асинхронды өзара әрекеттесу мүмкіндігін береді, жеке және кәсіби дамуды ынталандырады, білім беру ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз етеді және оқытудың жекелендірілген тәсілдерін құруды және пайдалануды қолдайды.

Физиканы ағылшын тілінде оқытуда цифрлық білім беру ортасын қолданудың бірқатар артықшылықтары бар:

Мультимодальды оқытуды қолдау: цифрлық білім беру ортасында мәтінді, визуалды материалдарды, модельдеуді, бейнені және аудионы біріктіруге мүмкіндік береді, бұл әсіресе күрделі физикалық ұғымдарды түсіндіруде маңызды. Ағылшын тілінде оқытуды виртуалды зертханалар сияқты интерактивті құралдармен байытуға болады, бұл оқушыларға тілді меңгеру деңгейіне қарамастан материалды жақсы түсінуге көмектеседі.

Тілдік және кәсіптік дағдыларды дамыту: цифрлық білім беру ортасы мамандандырылған лексиканы зерделеуді және пәндік білімді тереңдетуді ынталандыратын халықаралық көздерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл оқушылардың екі тілділігін дамытуға ықпал етеді, бұл оларға ағылшын тілін және физикалық ұғымдарды бір уақытта жетілдіруге мүмкіндік береді.

Адаптивті оқыту: цифрлық білім беру ортасы оқушыға ыңғайлы уақытта аяқталуы мүмкін жеке тапсырмаларды ұсына отырып, әр оқушының дайындық деңгейін ескеруге мүмкіндік береді. Мысалы, оқушылар дәрістерді қайта қарауы, модельдеулерді талдауы немесе ағылшын тіліндегі мәтіндік материалдарды өз қарқынымен оқи алады.

Белсенділік пен мотивацияны ынталандыру: интерактивті тапсырмалар, тесттер және платформаларындағы талқылаулар оқушыларды білім беру процесіне қатысуға ынталандырады. Бұл әсіресе физиканы зерттеу үшін өте маңызды, мұнда эксперименттер жүргізу немесе есептерді шешу үшін белсенді қатысу қажет.

Жаһандық перспектива: цифрлық білім беру ортаның көмегімен физиканы ағылшын тілінде оқыту оқушыларды ағылшын тілі мен цифрлық технологиялар стандарттар болып табылатын халықаралық академиялық және кәсіби ортаға қатысуға дайындайды.

Қол жетімділік және ыңғайлылық: оқушылар әлемнің кез келген нүктесінен Интернетке қол жетімді құрылғыларды қолдана отырып оқи алады, бұл физика мен тілді барлығына қол жетімді етеді.

Нормативтік базаны және зерттеу нәтижелерін талдау негізінде физиканы ағылшын тілінде оқыту үшін цифрлық білім беру ортасын қолданудың келесі әдістемелік аспектілерін бөліп көрсетуге болады:

А. Цифрландырудың құқықтық және инфрақұрылымдық негіздері: білім беруді цифрландыруға бағытталған нормативтік базаны талдау цифрлық технологияларды енгізуді құқықтық реттеудің маңыздылығын көрсетеді. Бұған цифрлық білім беру платформаларын, жаппай ашық онлайн курстарды (MOOCs), қашықтықтан, аралас және мобильді оқытуды құру және тұрақты цифрлық инфрақұрылымды қамтамасыз ету кіреді. Бұл шаралар физиканы ағылшын тілінде оқытуға негіз бола алатын цифрлық білім беру ортасын енгізуге ықпал етеді.

В. Ұлттық стратегиялар және мамандарды даярлау: Президенттің 2018 жылғы 15 ақпандағы №636 Жарлығымен бекітілген «Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспары» контекстінде цифрлық құзыреті бар мамандарды даярлауға ерекше назар аударылады. «Цифрлық мұғалім» білім беру жобасы цифрлық ортада жұмыс

істеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Бұл әсіресе физиканы ағылшын тілінде оқыту үшін өте маңызды, өйткені цифрландыру жаһандық экономиканың талаптарына бейімделе алатын мамандарды дайындауға мүмкіндік береді.

С. Оқытудағы озық технологияларды біріктіру: жасанды интеллект, виртуалды және кеңейтілген шындық сияқты технологияларды, сондай-ақ үлкен деректер мен әлеуметтік медиа құралдарын пайдалану білім беру процесін модернизациялауға ықпал етеді. Бұл технологиялар күрделі физикалық құбылыстарды визуализациялауға көмектеседі, ағылшын тіліндегі интерактивті модельдеу мен мультимедиялық материалдарға қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл оқуды көрнекі және түсінікті етеді.

Д. Болашақ педагогтарды даярлау: ЖОО-да жаппай қашықтықтан оқыту болашақ мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді. Ағылшын тіліндегі курстары бар онлайн-платформаларды пайдалану мұғалімдердің кәсіби дағдыларын дамытады және тіл мен физиканы оқытуды біріктіретін CLIL (Content and Language Integrated Learning) әдістемесі сияқты заманауи тәсілдерді енгізуге жағдай жасайды.

Зерттеу нәтижелері цифрландырудың физиканы ағылшын тілінде оқытуды едәуір жеңілдететінін көрсетеді. Ағылшын тілінде интерактивті модельдеулерді, оқыту платформаларын және мультимедиялық материалдарды пайдалану тақырыпты үйренуді, әсіресе ағылшын тілі ана тілі болып табылмайтын оқушылары үшін қол жетімді және түсінікті етеді. Сандық құралдар күрделі физикалық тұжырымдамаларды елестетуге, ағылшын тілінде жеке тапсырмаларды қамтамасыз етуге және өздігінен оқуды ынталандыруға көмектеседі. Сонымен қатар, цифрландыру жағдайында мұғалімдердің кәсіби дамуы физиканы оқытудың заманауи тәсілдерін заманауи технологияларды да, CLIL (Content and Language Integrated Learning) әдістерін де қолдана отырып енгізуге мүмкіндік береді, бұл физиканы оқытуды пәндік және тілдік процеске айналдырады.

1.2 Жалпы орта білім беру мектептеріндегі физиканы ағылшын тілінде оқытудың педагогикалық ерекшеліктері

Қазақстанның білім беру саясатындағы үштұғырлы тіл (қазақ, орыс және ағылшын тілдері) тұжырымдамасының жүзеге асырылуы аясында көптілділік маңызды элементке айналды. Бұл бастаманың басты мақсаты – ұлттық бірлікті нығайту, жаһандық білім және ғылым кеңістігіне кірігу және бәсекеге қабілетті адами капиталды қалыптастыру. З.О. Кекиева және т.б. Батыс Қазақстан университеттерінде жүргізген зерттеулер бірнеше тілде сабақ берудің болашақ мұғалімдердің тілдік құзыреттерін дамытуға ғана емес, сонымен қатар этномәдени және адамгершілік бағдарларын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетті [80]. Сол сияқты, Б.А. Аубакирова және т.б. атап өткендей, Қазақстандағы көптілді білім беру еуропалық үлгілерге негізделгенімен, жергілікті мәдени ерекшеліктер ескеріліп, білім беру саясатына икемділік пен бейімделгіштік сипат береді [81]. Дегенмен, А.М. Шарипова және т.б. жүргізген сыни шолу Қазақстандағы тілдік жоспарлауға қатысты зерттеулердің көбінесе

сипаттауға ғана мән беретінін және эмпирикалық деректерге жеткілікті сүйенбейтінін айқындайды, бұл ғылыми ұсыныстардың іс жүзінде қолданылуын шектейді [82]. Осылайша, Қазақстандағы көптілділік саясаты ағылшын тілінде оқытуды, соның ішінде жаратылыстану пәндерін оқытуды дамытудың берік негізін қалайды, бірақ зерттеушілік базаны күшейтуді және енгізу үдерісін жүйелі түрде қадағалауды талап етеді.

Ағылшын тілі жаһандық ғылыми қатынас құралы ретінде Қазақстанның білім беру жүйесін халықаралық академиялық кеңістікке ықпалдастырудың басты механизміне айналды, әсіресе физика секілді жаратылыстану пәндерін оқытуда маңызы зор. Тлеужанова және т.б. жұмысына сәйкес, Қазақстандағы жоғары сынып оқушыларының ағылшын тілін меңгеру деңгейі негізінен B2 шамасына сай келеді, бұл олардың ағылшын тілінде оқу пәндерін игеруге дайын екендігін көрсетеді [83]. Алайда, Айтжанова зерттеуінде оқушылар арасында тек ағылшын тілінде білім алу идеологиясының қалыптасқанын атап өтіп, олар оқыту үдерісінде аударма мен «код-свитчинг» сияқты транслингвальды тәсілдерді белсенді қолданғанымен, көбінесе моногlossикалық көзқараспен шектелетінін көрсетеді [84]. Осыған ұқсас тұжырымды Б. Каипназарова да келтіреді, яғни «тек ағылшын тілі» деген идеология мен күрделі материалды түсіндіру үшін орыс немесе қазақ тілдерін қолдану қажеттілігінің арасында қайшылық бар екені анықталады [85]. Бұл көптілді оқыту жағдайында мұғалімдерге әдістемелік қолдау көрсетудің маңыздылығын көрсетеді.

Агайдарова және т.б. шолуы бойынша, әлемдік тәжірибеде Content and Language Integrated Learning (CLIL) тәсілі кең тараған, мұнда пәндік мазмұн мен шет тілін бір мезгілде меңгеру көзделеді. CLIL әдістемесінен басқа оқыту құралы ретінде қолданылатын әдістердің бірнеше мысалдары берілген (кесте 3) [86].

Кесте 3 – Ағылшын тілін кіріктіру әдістемелері

Әдістер	Түсініктемесі	Физика сабақтарында қолданылу мысалдары
1	2	3
Content and Language Integrated Learning (CLIL) / пән-тілдік кіріктірілген оқыту	Пән мазмұнын оқытуды ағылшын тілі дағдыларын оқытумен біріктіретін тәсіл. Бұл әдісте оқушылар жаратылыстану, математика немесе тарих сияқты пәндерді ағылшын тілінде меңгереді, бұл олардың бір мезгілде тілді меңгеруін де, пәндік білімдерін де дамытуға мүмкіндік береді.	«Энергия және оның түрлері» тақырыбын ағылшын тілінде түсіндіру арқылы оқушылар физикалық ұғымдарды (кинетикалық және потенциалдық энергия) меңгере отырып, сол терминдерді ағылшын тілінде үйренеді, сонымен қатар зертханалық және практикалық жұмыстарды ағылшын тілінде орындау барысында тілдік дағдылары да дамиды.

3 кестенің жалғасы 1

1	2	3
Language Across the Curriculum (LAC)/ Оқу жоспарындағы тіл	Әртүрлі пәндер мен пәндер бойынша ағылшын тілін үйренуді қамтиды. Мұғалімдер пәндік мазмұнмен қатар тілдік дағдыларды дамытуға баса назар аударады, бұл оқушылардың академиялық ізденістеріне сәйкес тілді меңгеруін қамтамасыз етеді.	Физика сабағында оқушылар физикалық құбылыстарды сипаттау үшін академиялық тілді қолдануға үйренеді. Мысалы, «денеге әсер ететін күш артқан сайын, дененің үдеуі де артады» сияқты терминдерін, сөз тіркестерін және сөйлемдерді үйренуде байқалады. Мұғалімдер терминологияны жүйелі түрде енгізіп, тілдік құрылымдарға назар аударады.
Task based learning (TBL)/ Тапсырмаға негізделген оқыту	Оқушыларды қарым-қатынас пен мәселелерді шешу үшін ағылшын тілін пайдалануды талап ететін нақты өмірлік тапсырмаларға немесе жобаларға тартуға бағытталған. Оқушылар тапсырмаларды орындау үшін бірлесіп жұмыс істейді, бұл белсенді қатысуға және тіл тәжірибесіне ықпал етеді.	Сабақ барысында оқушыларға «күн панелінің тиімділігін анықтау» тақырыбындағы кішігірім жоба дайындау беріледі. Олар деректерді жинап, талдап, нәтижесін ағылшын тілінде қорғайды. Жұппен немесе топпен жұмыс істеп, мәселелерді ағылшынша талқылайды – бұл пәндік білімдерін тілдік ортада қолдануға жағдай жасайды.
Communicative language teaching (CLT) / Коммуникативтік тілді оқыту	Мағыналы қарым-қатынас үшін ағылшын тілін пайдалануға баса назар аударады. Ол пікірталас, рөлдік ойындар, дебаттар және презентациялар сияқты интерактивті әрекеттерді қамтиды, бұл оқушыларды шынайы контексттерде өздерінің тілдік дағдыларын жаттықтыруға ынталандырады.	Физикалық құбылыстарды рөлдік ойын арқылы түсіндіру барысында, бір оқушы — ғалым, екіншісі — тілші рөлін ойнайды. Тілші ғалымнан гравитация немесе Ньютон заңдары туралы сұхбат алады, яғни ғалым — оқушы пән тақырыбы бойынша ағылшын тілінде мағлұмат береді. Ал дебат ұйымдастыру кезінде «Ядролық энергия пайдалы ма, зиянды ма?» деген тақырыпта пікірталас ұйымдастырылады. Мұнда оқушылар ағылшын тіліндегі терминдерді немесе сөз тіркестерін қолдана отырып, тілдік дағдыларын дамытады. Осылайша, сабақ барысында оқушылардың сөздік қоры байытылады.

3 кестенің жалғасы 2

1	3	3
Тілге ену бағдарламалары	Тілге ену бағдарламалары оқушыларды ағылшын тілінде сөйлейтін ортаға енгізеді, мұнда барлық нұсқаулар мен қарым-қатынас ағылшын тілінде жүреді. Бұл әдіс оқушыларға үнемі әсер ету және жаттығу арқылы олардың тілдік дағдыларын дамытуға ықпал етеді.	Сабақтың барлық бөлімдері - қызығушылықты ояту, мағынаны ашу, сұрақ-жауап ағылшын тілінде өтеді. Мысалы, «Электр тізбектері» тақырыбы бойынша сабақ толығымен ағылшын тілінде жүргізіледі. Бірақ, бұл әдіс тілдік дағдыны терең дамытқанымен, мұғалім мен оқушылардың жоғары деңгейдегі тілдік дайындығын қажет етеді. Мұндай әдіс көбінесе халықаралық мектептерінде кеңінен қолданылады.
English for specific purposes (ESP) / Арнайы мақсаттарға арналған ағылшын тілі	Арнайы кәсіби немесе академиялық салаларға бейімделген ағылшын тілін оқытуға бағытталған. Мысалы, бизнеске арналған ағылшын тілі, медицинаға арналған ағылшын тілі немесе инженерияға арналған ағылшын тілі. Нұсқаулықтар оқушылардың өз салаларындағы тілдік қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған.	Бұл әдіс техникалық колледждерде немесе ЖОО-да «Физика ағылшын тілінде» курсы ретінде қолданылуы мүмкін. Мұнда ғылыми мақаламен жұмыс жасау және жазу, баяндама дайындау сияқты бағыттарда физикалық терминологияны ағылшын тілінде меңгеру үшін қолданылады.

Қазақстанда ағылшын тілін оқытуда негізінен CLIL (пән-тілдік кіріктірілген оқыту) әдісі қолданылады. Бұл әдістің кеңінен қолданылуы еліміздің білім беру саясатына және әдістің ерекшеліктеріне тікелей байланысты. Бұл оқушыларға бір мезгілде әрі пәндік білімді, әрі ағылшын тілін меңгеруге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл Қазақстандағы үштілді білім беру жүйесіне толықтай сәйкес келеді, себебі білім беру қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде қатар жүргізіледі.

Осылайша, 3-кестеде көрсетілген басқа әдістермен салыстырғанда (LAC – Language Across the Curriculum, TBL – Task-Based Learning, CLT – Communicative Language Teaching, тілге ену бағдарламалары және ESP – English for Specific Purposes), CLIL (пән-тілдік кіріктірілген оқыту) – қазіргі білім беру жүйесіне барынша үйлесімді. Мысалы, LAC пәндер арқылы тілді дамытуды көздегенімен, барлық мұғалімдердің арнайы тілдік дайындығын қажет етеді. TBL мен CLT негізінен коммуникативтік дағдыларға бағытталған, бірақ академиялық пәндер мен тілдік мазмұнды біріктіруді қамтамасыз ете алмайды. Тілге ену бағдарламаларын қолдану ағылшын тілді орта болған жағдайда ғана тиімді, ал Қазақстанда ондай жағдай шектеулі. ESP тек кәсіби немесе жоғары оқу орындарында қолданылады және жалпы орта білім беру деңгейінде кеңінен қолдануға келмейді.

CLIL (пән-тілдік кіріктірілген оқыту) әдісі халықаралық тәжірибеге де сәйкес келеді. Еуропа елдерінде бұл әдіс кеңінен қолданылады және Қазақстанның білім беру жүйесін халықаралық стандарттарға жақындатуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, пән-тілдік кіріктірілген оқыту оқушылардың сыни ойлауын, ақпаратты талдау және синтездеу қабілеттерін, сондай-ақ академиялық ағылшын тілін дамытуға жағдай жасайды. Бұл – қазіргі заманғы сапалы білім берудің басты талаптарының бірі.

Қорытындылай келе, пән-тілдік кіріктірілген оқыту әдісінің Қазақстанда кеңінен қолданылуы оның әмбебаптығымен, үштілділік саясатына сай болуымен және мазмұн мен тілді тиімді кіріктіру қабілетімен түсіндіріледі. Бұл әдіс білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында, оқушылардың жан-жақты дамуына мүмкіндік беретін маңызды құрал болып табылады.

Қазақстанда пән-тілдік кіріктірілген оқыту тәсілінің қолданылуы әлі шектеулі және көбінесе мұғалімдердің қабылдау тұрғысынан зерттеліп жатыр, бұл оның енгізілуінің бастапқы сатыда екенін білдіреді. Молдабекова және т.б. пікірінше, болашақ мұғалімдер бұл тәсіл үшін қажет тілдік және әдістемелік құзыреттерді әлі жеткілікті деңгейде игермеген [87].

С.К. Шункеева және т.б. зерттеуі оқушылық ортада ағылшын тілі көбінесе академиялық мақсатта қолданылып, күнделікті тұрмыстық қарым-қатынасқа сирек енетінін айқындады, бұл табиғи тілдік ортаның қалыптасуына кедергі келтіреді [88]. Сонымен қатар, Г.Л. Лекеров және т.б. көрсеткендей, полилингвиялық білім беру кезінде әлеуметтік-мәдени және психоллингвистикалық аспектілерді ескерудің маңызы зор [89]. Демек, әлемдік тәжірибе көрсеткендей, тілдік даярлықты, әдістемелік қолдауды және ұлттық ерекшеліктерге сай институционалды саясатты ұштастыратын кешенді тәсіл қажет.

Қазақстанда көптілді білім беру ісін ілгерілету үшін елеулі алғышарттар болғанымен, эмпирикалық тұрғыда негізделген сыни зерттеулердің аздығы ағылшын тілін оқыту үдерісін формалды түрде енгізу қаупін тудырады. Тиісті әдістемелік негізсіз мұғалімдер мен оқушылар физиканы ағылшын тілінде оқыту барысында бірқатар қиындықтарға тап болуы ықтимал. Оқыту сапасын бақылау мен кадрларды жүйелі даярлау механизмдері нақты айқындалмаған жағдайда, көптілді оқыту моделі өз әлеуетін толық ашпауы мүмкін. Сонымен қатар, халықаралық ғылыми конференцияларға белсенді қатысу және беделді басылымдарда жариялау үшін оқушылардың ағылшын тілінде академиялық жазу мен оқу дағдыларын дамыту өте маңызды.

Қазақстандағы көптілді білім беру жүйесінің қалыптасуы посткеңестік кезеңдегі әлеуметтік-саяси өзгерістермен тығыз байланысты, мұнда ұлттық бірегейлікті нығайту басымдыққа ие болды. Ж. Смагулова атап өткендей, бастапқы кезде қазақтандыру саясаты белсенді жүргізілгенімен, халықтың әлеуметтік-лингвистикалық әртекстілігі оның біртіндеп екі тілділікке, кейіннен көптілділікке ұласуына себеп болды [90]. Бұған қоса, Г.Л. Лекеров және т.б. зерттеуінде үштұғырлы тіл саясатының қабылдануы мемлекеттік деңгейде маңызды қадам болып саналып, ол көптілді тұлғаны қалыптастырудағы

стратегиялық бастама ретінде сипатталады [89,с. 19]. Алайда, А.М. Шарипова және т.б. көрсеткендей, тіл саясаты саласындағы кейбір зерттеулердің эмпирикалық негізі жеткілікті түрде дамымаған, бұл практикалық ұсыныстарды әзірлеуді қиындатады [82,р. 275]. Осы тарихи-педагогикалық алғышарттар ағылшын тілінде физика пәнін оқыту мүмкіндігін кеңейтеді, дегенмен сыртқы білім беру үрдістерінің ықпалы да маңызды рөл атқарады.

Білім беру кеңістігінің жаһандануы және Қазақстанның Болон процесі сияқты халықаралық бағдарламаларға белсенді қатысуы шетелдік тәжірибелерді қабылдап, бейімдеуге мүмкіндік береді. Солардың бірі – STEM (Science Technology Engineering Math, ғылым, технология, инженерия, математика)-білім беру және пән-тілдік кіріктірілген оқыту әдісін енгізу. Абдрахманова және т.б. жұмысына сәйкес, қазақстандық мұғалімдерді даярлау жүйесінде STEM құзыреттерін дамыту жолға қойылғанмен, инфрақұрылым, қаржыландыру және әдістемелік қамтамасыз ету секілді кедергілер сақталады [91]. Н.Жумабай және т.б. STEM дамытуда, соның ішінде гендерлік стереотиптерге байланысты, бірқатар проблемалардың бар екенін атап өтеді [92]. Дегенмен, З.Т. Калиева және т.б. бірлескен пәндік және тілдік оқытудың оң нәтижелерге жеткізетінін көрсетіп, қазақ тілі мен тарихты кіріктіріп оқыту үлгісі ағылшын тілі мен физиканы біріктіру үшін де келешегі мол бағыт екенін аңғартады [93].

Мемлекеттік деңгейде құқықтық-нормативтік база үштұғырлы тіл саясаты бекітілгеннен кейін дамыды. Б. Кайпназарова атап өткендей, сол сәттен бастап Қазақстанның білім және ғылым министрлігі ағылшын тілінде оқытуды ішінара немесе толық енгізуге арналған бағдарламалар мен әдістемелік нұсқаулықтарды әзірлей бастады [85,р. 10]. Сонымен қатар, Н.С. Терликбаева мен Г.З. Менлибекова ағылшын тілінің оқыту тілі ретіндегі қолданысы орыс тілінің үстемдік ету жағдайында жүзеге асатынын, бұл көптілді саясатты іске асыруды қиындататынын жазады [94]. Айтжанова да ресми бекітілген құжаттар мен тәжірибедегі жағдайдың арасындағы алшақтықты көрсетіп, ЕМІ (English-Medium Instruction) енгізу кезінде білікті мамандардың, оқу материалдарының және нақты әдістемелік ұсынымдардың жеткіліксіз екенін атап өтеді [84,р. 3]. Ал М.Ж. Браун, А. Йеркымбай және А. Мысаева еңбектерінде қазақ тілінің ұлттық тіл ретіндегі дамуын бұқаралық ақпарат құралдары арқылы қарастыра отырып, тілдерді білім беру жүйесінде ілгерілету тұрғысына жаңа қырынан назар аударады [95]. Демек, нормативті базаның прогрессивтілігіне қарамастан, оны толыққанды іске асыру үшін кешенді ресурс қажеттілігі туындайды.

Жаратылыстану пәндерін шет тілінде оқыту тәжірибесі халықаралық деңгейде жиі CLIL және ЕМІ арқылы іске асырылады. М. Грэхем және т.б. зерттеулерінде екі модель де оқушылардың тілдік және пәндік үлгеріміне оң немесе бейтарап әсер ететіні атап өтілсе, CLIL тілді және мазмұнды тығыз кіріктіруге көбірек бағытталады [96]. Ал А.Б. Аманова және т.б. еңбегінде ЕМІ пәндік ақпаратты ағылшын тілінде беруге басымдық танытатыны, ал CLIL тіл мен пәнді тең дәрежеде дамытатыны көрсетілген [97]. Бұл айырмашылық ағылшын тілін жеткілікті меңгермеген оқушылар мен мұғалімдер контекстінде әдістеме таңдауда маңызды. О. Зарична және т.б. CLIL курстары модульдік

оқыту құрылымы аясында сыни ойлау мен жоғары деңгейлі дағдыларды дамытуға септігін тигізеді дейді [98]. Сонымен қатар, Руиз-Сесилиа және т.б. CLIL мен ЕМІ нәтижелері оқытушының біліктілігіне, оқушылардың дайындық деңгейіне және дидактикалық материалдардың сапасына тікелей байланысты екенін атап өтеді [99]. Алайда, К. Папая CLIL-ді іс жүзінде енгізу кезінде әдістемелік дайындықтың жеткіліксіздігі, тілдік прогресті бағалаудағы қиындықтар және мұғалімдердің тілдік құзыреттерінің төмендігі секілді кедергілерге назар аударады [100]. Демек, CLIL мен ЕМІ арасындағы таңдау әрбір білім беру ұйымының мүмкіндіктері мен мақсаттарына тәуелді.

Коммуникативтік тәсіл, CLIL педагогикасының негізі ретінде, шынайы тілдік қарым-қатынас арқылы пәндік мазмұнды меңгертуге және тілдік дағдыларды дамытуды көздейді. М. Дзулкурнаин және т.б. CLIL-ді енгізген кезде тіл барлық оқу әрекеттерінде таным құралына айналып, аудирование, сөйлеу, оқу және жазу дағдыларының кешенді дамуын қамтамасыз ететінін атап өтеді [101]. У. Ваннагат та жүргізген эмпирикалық зерттеу нәтижесінде белсенді өзара іс-қимыл мен код-свитчинг екінші тілде оқытудың когнитивтік жүктемесін төмендетіп, оқу материалын тереңірек түсінуге жағдай жасайтынын көрсетті [102]. Ал Ф.С. Саламанка мен Б. Монтойа коммуникациялық CLIL тәсілін мейіргер іс бағдарламасына енгізу арқылы оқушылардың ағылшын тілін меңгеру деңгейін және пәндік саладағы сенімділігін арттыра алғанын дәлелдеді [103]. Дегенмен, Грэхем және Эслами физика сияқты пәндерде жазбаша жауаптарды нақты құрылымдауды қажет ететіндіктен, CLIL/ЕМІ шеңберінде жазбаша және академиялық тілдік дағдыларды мақсатты түрде дамыту мәселесіне жеткілікті көңіл бөлінбейтінін ескертеді [104]. Сондықтан коммуникативтік тәсіл ауызекі тіл мен өзара әрекеттестікті тиімді жетілдіргенімен, жазбаша жұмысты жүйелі түрде ұйымдастыруды да қамтуы тиіс.

Құзыреттілікке негізделген тәсіл тағы бір маңызды әдістемелік өлшем болып табылады, өйткені ол сыни ойлауды, креативтілікті, цифрлық дағдыларды және мәдениетаралық коммуникацияны дамытуды көздейді. Танака CLIL болашаққа бағытталған дағдыларды, соның ішінде жаһандық құзыретті дамытудың тиімді тұғыры бола алатынын атап өтеді [105]. Ал Е.А. Латыпова, CLIL тәсілін қолдану барысында оқу материалының когнитивтік күрделілігі оқушылардың қолданыстағы тілдік деңгейінен саналы түрде жоғары болуға тиістігін, бұл олардың пәндік әрі тілдік дағдыларын дамытатынын алға тартады [106]. Сонымен бірге, С. Маис-Аревало мен Е. Ордуна-Носито ЕМІ/CLIL бағдарламаларында, әсіресе халықаралық білім беру жағдайында оқытушыларды даярлау кезінде, мәдениетаралық коммуникативтік құзыретті (ICC) қалыптастырудың маңыздылығын көрсетеді [107]. Қазақстандық мектептер жағдайында құзыреттілікке негізделген тәсіл мен CLIL педагогикасын табысты ұштастыру үшін жеткілікті қаржыландыру, әдістемелік қолдау және мұғалімдердің дайындық деңгейін ескеретін кешенді талдау қажет. Мұндай факторларды елемеу инновацияларды формалды енгізілуімен әкеліп соғуы мүмкін.

Осылайша, цифрлық білім беру ортада физиканы ағылшын тілінде оқытудағы әдістемелік негіз CLIL/EMI модельдері мен коммуникативтік және құзыреттілік тәсілдердің бірлігінен құралады. Бұл бірлік пәндік және тілдік оқытуды қатар дамытып қана қоймай, сонымен бірге ХХІ ғасыр дағдыларын да нығайтуға мүмкіндік береді. Алайда, осы стратегияның табысты жүзеге асуы мұғалімдердің кәсіби даярлығына, бейімделген оқу материалдарының сапасына және жүйелі институционалдық қолдауға тікелей байланысты.

Мектеп оқушыларының танымдық қабілеттерінің дамуы, әсіресе жасөспірім шақта, абстрактылы ғылыми ұғымдарды игеру деңгейімен тығыз байланысты. В.У. Биллех және К. Халили жүргізген зерттеу нәтижелері бойынша, бітіруші сыныптардың тек аз бөлігі формалды ойлау кезеңіне жетіп, ал көпшілігі нақты операциялар деңгейінде қалып қоятыны анықталды [108]. Бұл физика-математика терминдерін шет тілінде меңгеруде белгілі бір қиындықтар тудыруы мүмкін. М.Д. Тенезакис жұмысы да осыған ұқсас қорытындыға келіп, екі тілді оқушылар тиісті педагогикалық қолдау болған жағдайда монолингв оқушылармен салыстырғанда ұқсас танымдық даму деңгейін көрсете алатынын атап өтеді, дегенмен тілдік жүктеменің жоғарылауы қажетті қолдау болмаған кезде танымдық өнімділікті төмендетуі ықтимал [109]. Осылайша, ағылшын тілінде физиканы оқыту кезінде оқушылардың жас ерекшеліктері мен когнитивтік ерекшеліктерін ескеру қажет, әсіресе түсіндіруді кезең-кезеңімен жүргізіп, ұғымдарды көрнекілікпен және нақты контексте ұсыну маңызды.

Мотивация тілдік және пәндік материалды игеруде ерекше орын алады. Д. Байкент және И. Эшме табиғи ғылымдарға деген қызығушылықты арттыру метакогнитивтік белсенділікті жоғарылатып, тұрақты мотивациялық фон қалыптастыратынын, соның нәтижесінде оқушылардың пәнді түсіну және ынталану деңгейі көтерілетінін атап көрсетеді [110]. Х. Хван және Н.К. Дьюк зерттеулері де ғылыми мотивация мен танымдық стратегиялардың ерте дамуы ағылшын тілін екінші тіл ретінде үйреніп жүрген билингв оқушылардың қиын мәтіндерді оқу және түсіну көрсеткіштерін едәуір жақсартатынын дәлелдейді [111]. Сонымен бірге, С.А. Смит және т.б. талдауы оқу әрекетіне деген оң көзқарастың, әсіресе ғылыми терминологиясы бар күрделі мәтіндерге келгенде, тілдік қабылдауға айтарлықтай ықпал ететінін көрсетеді [112]. Дегенмен, практикада мотивациялық факторға жеткілікті көңіл бөлінбеген жағдайда, мұқият әзірленген әдістемелердің өзі тиісті нәтиже бермеуі мүмкін. Осы ретте ағылшын тілінде физиканы үйрету процесінде пәнаралық тәсілдер, цифрлық платформалар мен интерактивті форматтарды қолдану оқушылардың қызығушылығын арттырады.

Ғылыми ұғымдарды түсінудегі тағы бір маңызды кедергі – тілдік тосқауыл. Чжао Цзюнь атап өткендей, тілдік құзыреттіліктің жеткіліксіздігі контекстік нұсқаулар мен көрнекі материалдарды пайдалану арқылы өтелуі мүмкін, бұл оқушыларға ана тілінің кедергілерін жеңілдетіп, нысаналы тілді когнитивтік деңгейде белсенді қолдануға жағдай жасайды [113]. М.Ж. Кифер және т.б. зерттеулері басқарушы функциялардың (зейін, жұмыс жад) дамуы билингв оқушылардың ағылшын тіліндегі ғылыми мәтіндерді оқу мен түсінуіне ықпал

ететінін көрсетеді [114]. А. Роденхаузер және А. Прайсфельд биология пәні бойынша зертханалық сабақтарда CLIL тәсілін қолданып, жақсы ұйымдастырылған екі тілді курстардың танымдық икемділікті дамытуға және тілдік репертуарды кеңейтуге көмектесетінін анықтады, ал пәнді меңгеру сапасы дәстүрлі форматпен салыстырғанда кем түспейтінін дәлелдеді [115]. Сонымен қатар, С.В.Л. Вонг және т.б. графикалық новеллаларды қолданып оқыту, әсіресе оқып түсіну қабілеті төмен оқушыларға, оқу үдерісін жеңілдететінін және қызығушылықты арттыратынын байқатты [116]. Дегенмен, тым көп визуалды және қосалқы материалдарға сүйену оқудың жазбаша және академиялық дағдыларын баяулатуы мүмкін екенін де ескерген жөн. Жалпы алғанда, көптілді білім беру жағдайында контекстуалды қолдауды, көрнекілік элементтерін және метатанымдық стратегияларды ұштастыру оқу процесін тиімді етуге мүмкіндік береді [117].

Осылайша, физиканы ағылшын тілінде оқыту барысында жас және танымдық ерекшеліктер, мотивация және тілдік кедергілер қатар қарастырылуы тиіс. Мұндай билингвтік оқытуды табысты жүзеге асыру үшін оқушылардың когнитивтік деңгейлеріне бейімделген әдістемелерді қолдану, мотивациялық факторға жүйелі түрде көңіл бөлу және тілдік кедергілерді азайту бағытында оқыту материалдарын көрнекілендіріп, оларды нақты контекстпен байланыстыру маңызды.

Физиканы ағылшын тілінде оқыту мұғалімнен тек академиялық ағылшын тілін меңгеруді ғана емес, сонымен қатар екітілді оқытуды ұйымдастыра алуды талап етеді. Н.М.Дьесмас пен Ф.Баррера атап өткендей, ЕМІ бағдарламаларындағы басты мәселелердің бірі – оқытушылардың тілдік құзыреттілігінің жеткіліксіздігі. Бұл сабақ сапасының төмендеуіне және оқу материалын қабылдаудың қиындауына әкеледі [118]. Сол сияқты, Канядо CLIL (пән мен тілді кіріктіріп оқыту) бағдарламаларында мұғалімдердің ағылшын тілі деңгейі кемінде B2/C1 болу керек екенін, мәдениетаралық коммуникацияны меңгеруі және екітілді сыныптармен жұмыс істеу әдістемесін білуі қажет екенін көрсетеді [119]. Лопес-Эрнандестің зерттеуі CLIL мұғалімдерінің даярлығының бір елдің өзінде әрқелкі екенін, бұл ағылшын тілінде оқытудың біркелкі стандарттарының қалыптасуына кедергі келтіретінін анықтады [120]. Осылайша, физика мұғалімінің тілдік даярлығына қойылатын талаптар академиялық стильді меңгеру, кәсіби терминологияны білу және цифрлық ортада екітілді педагогикалық стратегияларды қолдану дағдыларын қамтиды.

Мұғалімнің кәсіби дамуы – CLIL/ЕМІ тәсілдерін сәтті жүзеге асырудың негізгі шарттарының бірі. Агустин мұғалімдердің төрт қажеттілік саласын бөліп көрсетеді: тілдік дағдыларды жетілдіру, әдістемелік дайындық (материалдар әзірлеуді қоса алғанда), әріптестермен ынтымақтастық және бағалаудың ашық жүйесі [121]. Алайда, А. Щчесняк атап өткендей, мұғалімдер көбіне жұмысбастылыққа, дидактикалық ресурстардың жетіспеушілігіне және әкімшілік қолдаудың болмауына байланысты CLIL-ге деген ынтымақтың төмен болуына тап болады [122]. Ж. Алкарас-Мармоль жүргізген салыстырмалы талдау CLIL оқыту курсынан өткен мұғалімдердің кең ауқымды оқу әрекеттерін жиі

қолданатынын және оқу материалдарын икемді түрде бейімдейтінін көрсетеді [123]. Сонымен қатар, СМ.Л. Перес Канядо мұғалімдерді даярлауда академиялық ағылшын маңызды рөл атқаратынын баса көрсетеді, әсіресе біртүлді ортада жұмыс істейтін мұғалімдер үшін, себебі олар физиканы ағылшын тілінде толыққанды оқыту үшін қажетті тілдік базадан жиі мақұрым болады [124]. Осылайша, CLIL/EMI аясында физика мұғалімінің кәсіби дамуы академиялық тілді меңгеруді, кіріктірілген оқыту әдістемесін игеруді және оқушылардың мотивациясын қолдау дағдыларын қамтуы тиіс.

Мұғалімнің екітілді пән-тілдік құзыреттілігін қалыптастыру үш компонентті қамтиды: тілдік, пәндік және әдістемелік. А.Б. Аманова және әріптестері ағылшын тілінде тиімді сабақ беру үшін жай ғана тілді меңгеру жеткіліксіз екенін, тіл мен мазмұнды CLIL модельдері аясында саналы түрде кіріктіру қажеттігін атап өтеді [97,р. 1-10]. М. Кустодио-Эспинардың зерттеуі CLIL даярлығы бар мұғалімдердің сабақ жоспарлау кезіндегі сенімділігі, оқыту стратегияларын таңдаудағы икемділігі және тілдік пен пәндік компоненттердің кірігу сапасы жоғары болатынын көрсетеді [125]. К. Тсучия мен М.Д. Мурильо болашақ мұғалімдер көпмәдениетті ортада білім алған жағдайда тілдер арасындағы ауысу (translanguaging) идеясын жылдамырақ қабылдайтынын және көптілділікті кедергі емес, ресурс ретінде көретінін атап өтеді [126]. Алайда, Ж.С. Макдугалд пен Д. Писсарелло көрсеткендей, мақсатты оқыту мен практикалық машықтарсыз мұғалімдер формалды екітілді ортада да CLIL модельдерін тиімді қолдануда қиындықтарға тап болады [127]. Сондықтан көптілді құзыреттілікті қалыптастыру үшін мұғалім тек ағылшын тілін жетілдірумен шектелмей, тілді тек қарым-қатынас құралы емес, физиканы меңгертудің маңызды құралы ретінде қабылдай алуы қажет. Физика мұғалімінің тілдік даярлығы – бұл академиялық ағылшын, пәнаралық әдістеме және екітілді білім беру ортасын құра білу қабілетін қамтитын көпқырлы үдеріс.

Соңғы жылдардағы зерттеулер тіл деңгейін көтерумен қатар кіріктірілген әдістемелік дағдыларды дамытуға мүмкіндік беретін кешенді көзқарастың маңыздылығын көрсетеді. Цифрландыру мен екітілді білімге қойылатын талаптар артып отырған заманда үздіксіз кәсіби даму, соның ішінде курстар, семинарлар және вебинарлар – ерекше басымдыққа ие.

Физиканы ағылшын тілінде оқыту барысында оқушылардың абстрактты ұғымдарды жеңіл түсінуі үшін көрнекілік құралдарды жүйелі пайдалану қажет. Н. Нашаат-Соби және т.б. зерттеулері CLIL аясында табиғи ғылымдарды оқытуда визуалды және мультимодальды әдістердің (трансемиотизация, редискурсификация) маңыздылығын атап көрсетеді, себебі олар тіл мен мазмұнды өзара тығыз байланыстыра отырып, танымдық игеруді күшейтеді [128]. К.Р. Маханның пайымдауынша, жаратылыстану бағытындағы CLIL пәндерінің мұғалімдері гуманитарлық пәндер оқытушыларына қарағанда визуалды модельдерге жиі жүгінеді, өйткені физика-математика саласындағы күрделі ұғымдарды түсіндіруге қосымша қолдауды қажет етеді [129]. Осыған ұқсас тұжырымды З. Габийон мен Р. Айлинкай да келтіреді, олар видеоматериалдар мен сызбалар бастауыш сыныптарда шет тіліндегі

жаратылыстану негіздерін үйреткенде оқушылардың белсенділігін арттыратынын анықтаған [130]. Алайда мультимедиялық ресурстарды шектен тыс көп қолдану тілдік дағдыларды терең дамытуға кедергі келтіріп, оқушылардың көрнекі бейнелермен ғана шектелуіне әкеп соғуы ықтимал.

Ағылшын тілінде физиканы сәтті меңгеру терминологиямен жүйелі жұмыссыз мүмкін емес. Р. Уиттакер және т.б. академиялық «регистр» мен «номинативтік» топтарды қалыптастырудың маңыздылығын атап өтеді, ол біртіндеп лексикалық қорды ұлғайту мен пәндік ұғымдарды құрылымдауды талап етеді [131]. Д. Ли мен Л. Чжан терминдерді диалогтық әдіспен үйретудің тиімділігін көрсетіп, оларды көп рет қайталап, нақты контексте пайдалану оқушылардың тілдік саналығын арттыратынын айтады [132]. Дегенмен, Е. Барриос пен М.Д. Милья Лара көптеген CLIL бағдарламаларында терминологиялық материалдың жеткіліксіз құрылымдалуы байқалатынын, оның салдарынан оқушылар танымдық жүктемеге ұшырап, білімді бөлшектеп қабылдайтынын ескертеді [133]. Сондықтан терминологияны модульдік құрылым бойынша жоспарлап, оны бірнеше рет қайталап, визуалды және танымдық тіректермен бекіту – пәнді табысты игерудің басты шарты.

CLIL тәсілінде белсенділік пен өзара әрекеттестік қағидаты айрықша орын алады. А. Пастрана атап өткендей, жаратылыстану пәндері бойынша топтық тапсырмалар оқушылардың академиялық тілді қолдануын ынталандырады және олардың когнитивтік дағдыларын дамытуға көмектеседі, бірақ мұғалім тарапынан басқару болмаған жағдайда топ жұмысы «эксперт–жаңа бастаушы» үлгісіне ауысып кетуі мүмкін [134]. Д. Лялихова норвегиялық оқушылармен жүргізген CLIL-интервенцияларының негізінде, топтық жұмыстың табыстылығы қатысушылардың тілдік деңгейіне байланысты екенін анықтады: жоғары не орташа деңгейдегі топтар мазмұнды әрі терең өзара әрекеттестікке бейім болса, әлсіз оқушыларға тұрақты педагогикалық қолдау қажет [135]. А. Йинарес пен А. Пастрана шағын топтарда оқушылардың коммуникациялық функциялары әлдеқайда көп қырлы болып келетініне назар аударады, бұл тілдік белсенділікті арттыруға және ынта-ықыласты күшейтуге ықпал етеді [136]. Алайда мұғалім дұрыс бағыттама бермесе, топтық және жұптық жұмыс тәртіпсіздікке ұласып, көзделген нәтижеге қол жеткізу қиындайды [137].

Осылайша, физиканы ағылшын тілінде оқытудағы дидактикалық қағидаттар — көрнекілік, терминологияны жүйелі меңгеру және белсенді өзара әрекеттестік — CLIL үлгісінің негізі болып табылады. Мұғалімнен тек академиялық ағылшын мен көрнекі ресурстарды дайындауды ғана емес, сондай-ақ топтық динамиканы тиімді ұйымдастыра білуді талап етеді. Визуализация мен терминологияны спиральдық тәсілмен берудің артықшылықтары айқын болса да, мұғалім оқушылардың шамадан тыс ақпараттық жүктемеге ұшырауына жол бермеуі керек. Цифрлық орта жағдайында бұл қағидаттардың маңызы арта түседі, себебі қолда бар мультимедиялық құралдар оқушыларды көбірек қызықтыра алады, алайда оларды нақты педагогикалық нұсқаусыз қолдану оқу процесін күрделендіруі мүмкін.

М. Сатаев және т.б. жүргізген жүйелі шолу барысында Қазақстанда CLIL бойынша 26 зерттеу талданып, олардың көбінесе тілдік аспектілер мен оқушылардың қабылдауына назар аударатыны анықталды, ал жаратылыстану пәндерін ағылшын тілінде оқытудағы педагогикалық технологиялар мен әдістемелік тәсілдер жеткілікті зерделенбеген [138]. Осыған ұқсас қорытынды Ш. Агайдарова және т.б. еңбегінде де айтылып, CLIL-дің қазақстандық білім беру жүйесінде тиімді, алайда жеткіліксіз бағаланған әдіс екені көрсетіледі. Зерттеушілер мұғалімдердің қабылдауына бағытталған сапалық зерттеулердің басым екенін атап өтіп, физиканы оқытуда CLIL-ді енгізудің нақты тәжірибелерін кеңінен зерделеу қажеттілігін ұсынады [139].

К. Айтжанова оқушылардың ЕМІ/CLIL ортасына деген көзқарасын зерттей отырып, формалды қолдау болғанына қарамастан, көпшілігі монолингвальды парадигмада ойлайтынын және жасырын транслангвинг стратегияларын пайдаланатынын атап өтті [84,р. 11]. Д. Гаипов және т.б. жүргізген мета-талдау институционалдық тұрғыда ЕМІ-ді жетілдіру шаралары жоғары оқу орындары деңгейінде қарастырылып келе жатқанын, алайда мектептердегі зерттеу жұмыстары мен сапаны қамтамасыз ету өлшемдері жетіспейтінін айқындайды [140]. Л. Карабассова CLIL тәсілінің теориялық тұрғыда түсінілетініне қарамастан, тәжірибеде оны қарапайым ағылшын тілінде оқыту ретінде қабылдайтын жағдайлар жиі кездесетінін атап көрсетеді [141].

Шетелдік зерттеулермен салыстыратын болсақ, Дж. Ли және т.б. жүргізген мета-талдау ЕМІ/CLIL әдістерінің тілдік құзыреттілікті дамытатынын, әсіресе лексика саласында, алайда жазу мен ауызша сөйлеу дағдыларындағы өзгерістер онша айқын емес екенін растады, бұл Қазақстандағы жағдаймен де үндеседі [142]. К. Грэхем және З. Эслами CLIL/ЕМІ әдістерін бағалау көбіне тілдік нәтижелерге шоғырланатынын, ал пәнді меңгеру деңгейі жеткіліксіз ескерілетінін айтады, бұл Қазақстандық білім беру жағдайында да өзекті [104,р. 201]. К.Тсучия мен М. Мурильо Испания мен Жапониядағы CLIL/ЕМІ қабылдауын салыстыра отырып, социомәдени контекст ықпал ететінін: Испанияда бұл плюрилингвизм құралы болса, Жапонияда жаһандық бәсекеге қабілеттілікті арттыру тетігі екенін көрсетеді. Қазақстанда аралас ұстаным байқалады, сондықтан әдістерді жергілікті ортаға бейімдеу қажет [143-153].

М. Агиляр Испаниядағы инженерлік пәндер оқытушыларының ЕМІ жайлы пікірін зерттеп, олардың көбі бұл тәсілді тек пәндік мазмұнды жеткізу механизмі ретінде қабылдайтынын анықтады. Бұл Қазақстандағы ЖОО-ларда да жиі кездесетін құбылыс [143,р. 722]. Ж. Гонсалес және Ж. Андрес мектеп деңгейінде әзірленген CLIL технологияларын университеттік білімге бейімдеу мүмкін екенін, бірақ ол үшін әдістемелік қолдау мен тұрақты рефлексия қажет болатынын атап өтеді; Қазақстанда болса, ЕМІ/CLIL педагогтарын қолдау біршама әлсіз ұйымдасқан [144,р. 51].

Сыни тұрғыдан алғанда, қазақстандық зерттеулер негізінен ЕМІ/CLIL бойынша тілдік және қабылдау аспектілерін қамтып, әдістемелік және технологиялық қырларын толық зерделей бермейді. Ал халықаралық еңбектер тиімділікті бағалаудың жүйелі өлшемдерін әзірлеп, тіл мен пәнді

интеграциялаудың практикалық тәсілдеріне көбірек назар аударады. Осы факторлар ескерілмесе, физиканы билингвті оқыту ісі декларативтік деңгейде қалып, білім беру сапасын шынайы арттыруға қол жеткізе алмауы мүмкін.

CLIL/EMI аясында физиканы ағылшын тілінде оқыту барысында, ең алдымен, пәндік мазмұн мен оқушылардың тілдік дайындығының өзара теңгерімін сақтау маңызды. У.Х. Янг техникалық жоғары оқу орнына арналған арнайы CLIL оқулығын бағалай келе, оқушылардың тіл мен пәнді ықпалдастыруға оң көзқарас білдіретінін, алайда сыни ойлау мен қалыптастырушы бағалауға арналған тапсырмалардың жеткіліксіз екенін атап өткен [145,р. 29]. А. Аманова және т.б. физика пәнінің терминдермен, графиктермен және формулалармен тығыз байланысты екенін, сондықтан оқулықтарды оқушылардың тіл деңгейіне бейімдеу керектігін көрсетеді [146,р. 133]. Соған қарамастан, М. Агилармұғалімдердің көпшілігі бейімделмеген ағылшын тіліндегі материалдарды қолдануға бейім екенін анықтап, бұл оқушылардың шектен тыс жүктемеге ұшырауына әкелетінін және оқу тиімділігін төмендететінін айтады [143,р. 722]. Физика оқулықтарын бейімдеу тек танымдық ерекшеліктерді ғана емес, сондай-ақ аудиторияның тілдік деңгейін де ескеруі тиіс; терминдерді біртіндеп енгізу, глоссарийлер құрастыру, формулалар мен визуалдық материалдарды түсіндіруді қамту керек.

Цифрлық орта мультимодальды оқытуға кең мүмкіндіктер береді, бұған Р. Руиз-Сесилия және т.б. мета-талдауында атап көрсетілген симуляциялар мен визуалды платформалардың абстрактты ұғымдарды меңгеруді жеңілдетудегі рөлі дәлел бола алады. С. Боудин бастауыш мектепте CLIL қолдану тәжірибесін талдап, цифрлық платформалар мен мобильді қосымшалардың мотивацияны арттыруға әсер ететінін айқындаған; бұл әсіресе ағылшын тілін меңгеру деңгейі төмен оқушыларға тиімді [146,р. 133].

Физиканы EMI форматында оқытудағы заманауи тәсілдер пәндік (Content Objectives) және тілдік мақсаттарды (Language Objectives) кіріктірудің маңыздылығын көрсетеді. Дж. Пун мен С. Цзин энергетиканың сақталу заңын оқыту аясында оқушы/-лар формуланы түсінумен қатар, ағылшын тілінде энергия алмасу процесін ауызша және жазбаша сипаттай білуге тиіс деп есептейді [147,р. 102]. М. Акинчиоглу мен И. Лин бірлескен сабақ жоспарын құру құралын ұсынып, онда тіл мамандары мен физика пәнінің оқытушылары өзара ынтымақтастықта жұмыс істейді, бұл әрбір кезеңде қолданылатын тілдік функцияларды (түсіндіру, дәлелдеу, салыстыру) нақтылауға мүмкіндік береді [148,р. 102]. К. Хааген-Шютценхофер мен Л. Матхелитч міндеттер (сипаттау, түсіндіру, болжау) бірізділікпен көрсетіліп, практикалық тапсырмалармен байланыстырылады [149,р. 294]. Дегенмен, Д. Прабджанди және П. Нилпиром көптеген мұғалімдердің тілдік мақсаттарды кіріктіруде жеткілікті біліктілігі жоқ екеніне назар аударып, сол үшін сабақ жоспарларына арналған нақты үлгілер мен оқытушының өзін-өзі бағалауға арналған жүйелерді пайдалануды ұсынады [150,р.40].

Цифрлық ортада белсенді оқыту әдістері жоғары маңызға ие. Дж. Дирден мен М. Акинчиоглу Түркия университеттеріндегі тәжірибеге сүйеніп, видео,

симуляция және виртуалды бірлескен тақталарды (Padlet, Jamboard) қолдану зертханалық жұмысты онлайн-форматта да қолжетімді ететінін көрсеткен [121,р. 168]. С. Сьякира физикалық эксперименттерге оқушылар қызығушылығының төмен болуын тілдік қолдаудың жеткіліксіздігімен (мысалы, зертханалық журналды ағылшын тілінде толтыру үлгілері) байланыстырады, ал Ю.Т. Чуанг әзірлеген «MEMIS» мобильді қосымшасы жобалық белсенділікті арттырып, практикалық ортақтастықты қалыптастыруға ықпал етеді [152,р. 21]. Өз кезегінде Д.В. Коврижных физиканы медициналық жоғары оқу орнында оқыту тәжірибесінде жобалық жұмыстың нәтижелі болуына пәндік терминдерді алдын ала меңгерту қажеттігін дәлелдеді [154]. Сонымен бірге, М. Квероль-Хулиан мен Б.К. Камичиоттоли цифрлық форматта лекция оқуда мультимодальды әдістерді (аннотация, ым-ишара, экрандық жазбалар) меңгерген оқытушылардың оқушы белсенділігін айтарлықтай арттырғанын атап өтеді [155].

ЕМІ аясында бағалау жүйесі де қайта қарауды талап етеді. Дж.К. Ричардс пен Дж. Пун мұғалімдер қолданатын түрлі стратегияларды атап өтіп, олардың арасында эксперимент нәтижелерін визуалды бақылау, ауызша пікір беру және цифрлық рубрикалар бар [156]. Дж. Пун мен С. Фу бағалау барысында тілдік кедергілерді жеңуге арналған есептер үлгілері мен топтық рефлексияның тиімділігін көрсетеді [157]. Алайда, В.И. Литовченко мен З.Н. Шмелева атап өткендей, тілдік және пәндік талаптарды бірдей ескермейтін жағдайда бағалау әділдігіне байланысты қиындықтар туындайды, ал автоматтандырылған жүйелер физикалық дұрыстықпен қатар, мәтіннің тұтастығын да бағалай отырып, оқытушыға түсетін жүктемені азайтады [158].

Осы талдауды ескере отырып, ЕМІ жағдайында физиканы оқытуға арналған тиімді әдіснама шеңберінде сабақ мақсаттарының жүйелі қойылуы, белсенді цифрлық тәсілдермен байытылған тапсырмалардың әзірленуі және жан-жақты бағалау жүйесін ұйымдастырудың маңызы артады. Мұғалім бір саланы назардан тыс қалдырса, ағылшын тілін оқыту мен физиканы терең түсінудің ықпалы әлсіреуі мүмкін.

Физиканы оқытудағы пәнаралық тәсілдің өзектілігі бірқатар эмпирикалық зерттеулерде дәлелденген. М. Мохсен және басқалар өз мета-шолуында STEAM-білім беру аясында пәндерді ықпалдастыру оқушылардың когнитивтік белсенділігін арттыратынын атап көрсетеді, әсіресе ЕМІ ортасында. Олар физика математикамен және информатикамен ықпалдасатын курстарда жобалық оқытуды қолдану функционалды қостілділікті қалыптастыруға ықпал ететінін баса айтады [159]. Б. Йу және басқалар тұрақты даму бағытындағы жобаларды табысты іске асыруды сипаттайды, онда физика, экология және тілдік практика цифрлық платформалар арқылы ұштастырылып, пәндік және тілдік құзыреттерді бір мезгілде дамыту маңыздылығын көрсетеді [160]. Практикалық тұрғыдан алғанда, Г. Туралиева мен Г. Кассымова қазақ мектептерінде физиканы ағылшын тілінде оқыту тәжірибесін талдап, оның ІТ мен математиканы параллель оқумен қатар жүруінің маңызды екенін атап өтеді [161]. Алайда, Р. Руис-Сесилия мен Л. Медина-Санчес ЕМІ арқылы математика оқытудың қиындықтарын анықтады:

тілдік дайындығы әлсіз оқушылар ресми ғылыми ұғымдарды елемей немесе бұрмалап түсінуі мүмкін екенін көрсетеді, бұл контент пен тілді буферлеу үшін CLIL-құралдарын алдын ала пайдалану қажеттілігін алға тартады [162]. Пәндерді ықпалдастыру көбіне жобалық-зерттеу жұмысы форматында тиімді жүзеге асады. Дж. Пелила және басқалар ЕМІ жобалық оқытумен сәтті ұштасатынын, егер оқытушылар икемді бағалау түрлерін – мысалы, цифрлық портфолио немесе ұжымдық презентацияларды – қолданса және жоба мақсаттарының ашықтығы мен тілдік қолдаудың маңызды екенін атап өтеді [163]. Й. Сальдо және басқалар Азиядағы мектептерде оқушылар ағылшын тілінде ғылыми тақырыптар бойынша бейнепрезентациялар жасайтын пәнаралық байқауларды іске асыру тәжірибесін сипаттайды, бұл байқаулар оқушылардың soft skills дамытып, сыни ойлауын жетілдіреді [164]. Дж. Ли цифрлық ортада жобалық жұмысты ұйымдастыру үшін «digital escape room» технологиясын енгізеді, ол топтық әрекет пен тілдік рефлексияны ынталандырып, бір мезгілде физика, информатика және ағылшын тілі бойынша пәндік білімді белсендіреді [165]. Дегенмен, М. Селестенің пікірінше, ЕМІ-де жобалық оқыту оқытушыларды фасилитация мен бағалау стратегияларына алдын ала даярлауды талап етеді, әйтпесе жобалар пәндік білімнің терең ықпалдасуынсыз жай ғана ресми іс-шараға айналу қаупі бар [166]. Ғылыми дүниетанымды қалыптастыру жүйелі және саналы тәсілді қажет етеді. М. Струковска ЕМІ-контекстіндегі жобалық әдісті бірлескен көшбасшылық стратегиясымен сүйемелдеуді ұсынады, мұнда оқушылар оқу үдерісіне жауапкершілікпен қарап, ағылшын тіліндегі ғылыми категорияларды тәжірибе арқылы ұғынып-талқылайды [167]. Р. Юань мен Т. Чжан сапалық зерттеуінде оқушылар ЕМІ-ді тілдік кедергі ретінде емес, ғылыми көкжиегін кеңейтетін құрал ретінде қабылдайтынын, сондықтан пәндер арасындағы байланыстарды нығайту мен дәйекті пікір айту дағдыларын дамыту аса маңызды екенін дәлелдейді [168]. Бұған қоса, Л. Цао жобалық іс-әрекет аясындағы «өзін-өзі реттейтін оқыту» үлгісін ұсынады, метатанымдық рефлексия элементтерін енгізудің физиканы ағылшын тілінде аралас форматта оқытуда ерекше мәні бар екенін айтады [169]. Соңында, Дж. Ван және Л. Ван цифрлық технологиялармен қолдау көрсетілетін жобалық оқыту тіпті ағылшын тілін төмен деңгейде меңгерген оқушылардың да ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға мүмкіндік беретінін, тек тілдік үлгілер мен мультимодальды қолдау қажет екенін көрсетеді [170].

Виртуалды зертханаларды физиканы ЕМІ (English as a Medium of Instruction) жағдайында оқытуда қолданудың маңыздылығын А. И. Дашкина және басқалар еңбегінде көруге болады [171]. Бұл зерттеуде интерактивті зертханалық орта негізінде билингвалды оқыту моделі ұсынылған. Авторлар виртуалды зертханалардың құрал-жабдық жетіспеушілігін ғана емес, сондай-ақ оқушылардың тілдік бейімделуін де жеңілдететінін атап өтеді, себебі ақпарат

мультимодалды форматта беріледі. Әйтсе де, осы нәтижелердің бірізділігі қосымша эмпирикалық дәлелдерді талап етеді.

Осы мәселені тереңірек қарастырған Й. Залевски және басқалар, олар инженерлік бағыттағы оқушылар үшін физиканы оқытудағы онлайн-зертханалардың тиімділігін талдайды [172]. Зерттеушілер ЕМІ-контекстіне бейімделген симуляциялық құралдардың қолжетімділігі шешуші рөл атқаратынын атап өтеді. Алайда, олар қазіргі уақытта ағылшын тілінде интерактивті өзара әрекеттесуге қолдау көрсететін бағдарламалық қамтудың жеткіліксіздігіне назар аударады, бұл білім беру ортасын жетілдіру қажеттілігін көрсетеді.

Жаңа тәсілді Г. Чинг және басқалар ұсынады [173]. Бұл зерттеуде цифрлық зертханалар AR (қосымша шындық) элементтерімен ықпалдасқан. Мұндай модель оқушыларға смартфондар арқылы тәжірибелер жасауға мүмкіндік беріп, ғылыми ұғымдарды меңгеру мен ынталануды едәуір жеңілдетеді. Алайда, кейбір зерттеушілер AR технологиясының тұрақты интернетке тәуелділігі мен педагогтардың цифрлық құзыреттілігіне қойылатын талаптардың артуын сын тұрғысынан талқылайды.

ЕМІ-курстарының табыстылығы көбіне сапалы кері байланысқа байланысты. К. Хеуг және басқалар интерактивті бағалау жүйелерін (Kahoot, Quizizz секілді) пайдалануды тілдік кедергіні төмендету құралы ретінде сипаттайды, себебі тапсырмалар ойын әрі көрнекі форматта беріледі [174]. Бұл көзқарасты А. Хаджар да қолдайды, ол Қазақстан мектептерінде Edupage пен интерактивті тақталарды қолдану оқушыларды бақылау мен ынталандырудың тиімді тетігі екенін атап өтеді [175]. Дегенмен, кейбір зерттеулерде интербелсенді викториналар әмбебап үлгіде құрастырылған жағдайда жекелеген тілдік қиындықтарды ескермейтіні айтылып жүр.

Стандартты нұсқаулардың барлығы бірдей оқушылардың тілдік дайындық деңгейіндегі айырмашылықтарды жабуға қауқарсыз. Сонымен қатар, С. Раманкулов және басқалар кейс-стади мен бейнеконференцияларды ықпалдастыру оқушылардың коммуникативті және талдау дағдыларын жетілдіретінін атап көрсетеді [176]. Дегенмен педагогтарды виртуалды сыныпты басқаруға алдын ала даярлау қажеттігі де ескеріледі.

Цифрлық біліктілікті ЕМІ жағдайында дамыту мәселесі де өзекті. Т.В. Емельянова және Т. Иванова оқу үдерісін ұйымдастырудың ғана емес, метапәндік дағдылардың да дамуына ықпал ететін цифрлық платформалардың маңыздылығын атап өтеді [177]. Ал А. К.Ф. Ма өзінің зерттеуінде «livestreaming» технологиясын цифрлық рефлексия мен сыни ойлауды қалыптастыру құралы ретінде сипаттайды, мұнда оқушылар тек білімді қабылдап қана қоймай, ғылыми нәтижелерді ашық талқылауда ағылшын тілінде түсіндіріп, тұжырым жасауды үйренеді [178].

Қосымша ретінде, А. Хаджар және басқалар цифрлық технологияларды артық қолдану қауіптерін атап көрсетеді [175, р. 118]. Ағылшын тілін жетік білмейтін оқушыларға когнитивтік жүктеме көбейіп, соның салдарынан оқу нәтижесі төмендеуі мүмкін. Бұл жағдайда педагогикалық стратегияны саналы

түрде жоспарлау мен технологияны сабақтарға бейімдеу ерекше маңызды. Ал М.Т. Веларде Орозко және А.В. Касас Педроса ЕМІ шеңберінде цифрлық сауаттылықты когнитивтік, тілдік және аспаптық қызметтің нәтижесі ретінде қарастыру қажеттігін баса айтады, әрі бұл үш құраушының өзара үйлесімі оқытудың тиімділігін арттыра түседі [179].

Физиканы ағылшын тілінде оқыту тиімділігін бағалау пәндік және тілдік аспектілерді қатар ескеретін кешенді тәсілді талап етеді. Н. Жакупов және А. Сейтханова ЕМІ тиімділігін сипаттайтын үш деңгейлі критерийлер моделін ұсынады, оған (1) пәндік түсіну деңгейі, (2) академиялық ағылшын тілін меңгеру дәрежесі және (3) физикалық есептерді шешуде цифрлық құралдарды пайдалану қамтылады [180]. Екінші жағынан, Р. Уидагса сапалы кері байланыс пен рефлексияның маңызын көрсетіп, формалды тестілерге тым тәуелділікті сынайды және бақылау, сұхбат пен портфолио қамтитын кешенді бағалау матрицаларын қолдануды ұсынады [181]. К. Корралес және Л.А.П. Рей ғылыми нәтижеліліктің критерийлері нақты мәдени-лингвистикалық контекстерге бейімделуі тиіс екенін атап өтеді, өйткені әмбебап үлгілер оқушылардың танымдық стратегияларындағы айырмашылықтарды ескермеуі мүмкін [182].

Бағалау тек соңғы нүкте емес, сондай-ақ педагогикалық түзетудің құралы болуы. М. Гу және басқалар оқушылардың өзін-өзі бағалауын Moodle платформасындағы цифрлық сауалнамалар арқылы кіріктіру практикасын сипаттайды, бұл тілдік кедергілерді дер кезінде анықтап, курс мазмұнын бейімдеуге мүмкіндік береді [183]. Алайда, М.К. Ахмед ЕМІ жағдайындағы мониторинг тілдік дайындықтың бастапқы деңгейін ескермегенде бұрмаланған нәтиже көрсетуі ықтимал екенін атап өтеді; сондықтан алдын ала тілдік диагностика арқылы академиялық жетістіктерді дұрыс түсіндіруге болады [184].

Бағалау нәтижелерін оқу үдерісін түзету үшін қолдану қажеттілігін А. Зумор және А. Касем де мақұлдайды, олар Таяу Шығыс университеттеріндегі ЕМІ тәжірибесін талдап, тест нәтижелері мен оқушылардың тілдік фоны арасындағы корреляциялық талдаудың әдістемелік өзгерістер енгізуге септігін тигізетінін көрсетеді [185].

Дегенмен, ЕМІ-де кездесетін басты қиындықтардың бірі – оқушылардың ағылшын тілін жеткіліксіз меңгеруі. А. Карабай физика-математика саласында тілдік талаптардың жоғары болатынын, нұсқаулықты түсіну мен есеп беру формаларын жазу сияқты дағдылар ерекше маңызға ие екенін көрсетеді [186]. Д. Пун және басқалар бұл мәселені шешу жолдарын ұсынады: лексикалық үлгілерді пайдалану, терминдерді визуализациялау, түсіндіру мен дәлелдеу сияқты тілдік функцияларды пән аясында оқыту ЕМІ үшін аса маңызды [147, р. 2].

Кадрлық әлеуеттің шектеулілігі де өзекті мәселе. М. Альхамами және С. С. М. Раффаа тәжірибелі физика мұғалімдерінің өзі арнайы даярлықсыз ЕМІ-де қиындықтарға тап болатынын айтады; олар CLIL-дағдыларын және цифрлық педагогиканы жетілдіруге арналған модульдік біліктілікті арттыру курстарын жасауды ұсынады [187]. А. Хаджар және Ж. Смагулова ЕМІ-ге мұғалімнің тұрақтылығы алдыңғы шетелдік оқыту тәжірибесіне және ағылшын тілін B2 деңгейінен жоғары меңгеруіне тығыз байланысты екенін анықтаған. Олар

мектептер ішінде тәлімгерлік үлгісін және тұрақты семинарлар өткізуді ұсынады [188].

Оқу үдерісінің сапасы көбіне материалдық-техникалық базаға да тәуелді. Г. Чинг және басқалар жоғары жылдамдықты интернеті, интерактивті платформалары мен цифрлық зертханалары бар мектептердің оқушылардың пәндік үлгерімі мен ынталану деңгейі жағынан басым түсетінін байқайды [189-205]. Ал Н. Жакупов және А. Сейтханова қажетті жабдықтың болмауы ЕМІ-ді тек тікелей аудармаға негізделген үстірт курсқа айналдыратынын, мұнда терең танымдық құрам әлсірейтінін ескертеді [202,р. 112]. Мұндай жағдайда уақытша балама ретінде low-tech шешімдерін (мысалы, мобильді симуляциялар) енгізу ұсынылады.

Физиканы ағылшын тілінде оқыту (ЕМІ) аясында оқушыларды көпдеңгейлі жіктеу әдісі тілдік әрі пәндік дайындықты ескере отырып ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Д. Марш және У. Диас Перес үшдеңгейлі CLIL-профильдеу моделін ұсынады, ол базалық (A2–B1), орта (B1–B2) және жоғары (B2–C1) деңгейлерді қамтиды [189,р. 28]. Бұл модель когнитивтік жүктеме мен сабақтың коммуникациялық тығыздығына орай оқыту тәсілдерін саралауды тиімді жүзеге асырады.

Й. Хандаяни және басқалар кәсіби және академиялық білім беру саласында ағылшын тілі бойынша дайындық деңгейі пәндік тапсырмаларды орындау табыстылығымен тығыз байланысты екенін нақтылайды [190,р. 216]. Олар өз жіктеулерінде CEFR шкаласымен қатар оқушылардың когнитивтік дербестік деңгейін ескереді — яғни шаблондық нұсқауларды орындаудан бастап өз гипотезалары мен негіздемелерін жасауға дейінгі аралықты белгілейді.

Бастапқы (базалық) деңгейде оқушылар пәндік терминологияның негіздерін меңгеріп, ағылшын тілінде ең қарапайым физикалық құбылыстарды сипаттауды үйренеді. М.В. Саванкова және У.Н. Сатылғанова мұнда негізгі тірек ретінде сөйлеу үлгілері, көрнекілік және уақытша стратегия ретіндегі аударма қолданылатынын атап көрсетеді [191,р. 531]. Орта деңгейде оқушылар типтік физикалық есептерді талқылауға және тәжірибе нәтижелерін түсіндіруге қабілетті болады. Х.М. Котс және Г. Манчо-Барес осы сатыда ғылыми жанрлармен танысу — бақылауларды сипаттау, графиктерді талдау, гипотезаларды негіздеу — имитациядан өнімді сөйлеу әрекетіне көшуді талап ететінін айтады [192,р. 283]. Ал жоғары деңгей кешенді ғылыми зерттеулер жүргізуді, жобалар әзірлеп, идеяларын көпшілік алдында қорғауды меңзейді. Ю.В. Борисова және А. Ю. Маевскаяның пікірінше, бұл кезеңде оқушылар аргументация жасауға, ғылыми мақала жанрында жазуға және академиялық ағылшын тілін дискурс деңгейінде қолдануға қабілетті [193,р. 543].

Компетенттілік тәсілінде когнитивтік, коммуникативтік, әлеуметтік және кәсіби құзыреттер біртіндеп дамытылуы тиіс, әрі оқушының нақты дайындық деңгейі ескеріледі. Н.Э. Симболон ЕМІ шеңберінде когнитивтік құзырет тек ақпаратты қайталауға ғана емес, сондай-ақ талдау, синтездеу және ғылыми мәліметтерді ағылшын тілінде бағалауға негізделген тапсырмалар арқылы қалыптасатынын атап өтеді [194,р. 142]. Ал Ф. Рубио Куэнка және П. Мур

коммуникативтік құзыретті формальды сұрақ-жауап шеңберінен шығарып, топтық әрекеттестік, рефлексия және жұптық талқылау негізінде кеңейту керектігін ұсынады [195,р. 724]. Әлеуметтік құзыреттер, соның ішінде ынтымақтастық, қақтығыстарды шешу және жобалық қызметте рөлдерді бөлісу, көпұлтты ортадағы қазақстандық мектеп үшін барынша өзекті болып табылады, деп көрсетеді Р. Н. Нурдилляева және Г. О. Жуман [196,с. 96].

Қазақстандық жалпы білім беретін мектеп тәжірибесінде бұл құзыреттерді қалыптастыруда ЕМІ-ге көшудің өзіндік ерекшеліктері бар. М. В. Саванкова оқытудың мазмұны шынайы тілдік жағдайға сәйкес келуге тиіс екенін атап көрсетеді, яғни материалдар мен тапсырмалар деңгейіне қарай бейімделуі керек, ал оқу ресурстарында мультимодальдік басым болуы қажет [191,р. 3]. Практикалық ұсынымдардың қатарында:

- Базалық деңгейде — терминдермен жұмыс істеуге арналған карточкалар, сызбалар, аудиоматериалдар және үлгілік құрылымдарды қолдану.

- Орта деңгейде — ағылшын тілінде ғылыми журнал жүргізу, бейне тәжірибелерді талқылау, формулалар мен графиктермен жұмыс істеу.

- Жоғары деңгейде — жобалық және зерттеу жұмыстары, конкурстарға қатысу, идеяларды ағылшын тілінде қорғау тәжірибесі.

Құзыреттердің бірте-бірте дамуына зор көңіл бөлінуі қажет, бұл ретте пәндік және тілдік компоненттердің органикалық түрде үйлесуі ЕМІ-дің табыстылығын айқындайды. Ю.В. Борисова және басқалар қазақстандық мектептерде ЕМІ мен CLIL бойынша педагогтардың әдістемелік даярлығын нығайту, цифрлық ресурстарға қолжетімділік беру және оқушылардың даму деңгейін тұрақты түрде қадағалап отыратын диагностика жүйесін құру аса қажет деп санайды [193,р. 4].

Қорытындылай келе, қазіргі заманғы білім, әсіресе физиканы ағылшын тілінде оқыту контекстінде (пән-тілдік кіріктірілген оқыту), үш санатқа бөлуге болатын дағдыларды мақсатты түрде дамытуды талап етеді: төменгі ретті дағдылар (assessment objectives 1 - AO1), жоғары ретті дағдылар (assessment objectives 2 - AO2) және зерттеу дағдылары (assessment objectives 3 - AO3). Бұл шеберлік деңгейлері когнитивті белсенділіктің әртүрлі аспектілерін көрсетеді және оқушылардың жан-жақты құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді.

AO1: Төменгі ойлау дағдылары (Білу және түсіну).

Төменгі ретті дағдыларға фактілерді, терминдерді, формулаларды және негізгі ұғымдарды есте сақтау және қайталау жатады. Олар білімді әрі қарай зерттеу мен қолданудың негізін құрайды. Оқушылар гравитация заңы немесе термодинамика заңдары сияқты физиканың негізгі заңдарын түсінуі керек, сонымен қатар ағылшын тіліндегі тиісті терминологияны білуі керек.

Бұл дағдыларды дамыту үшін мұғалімдер ақпаратты қайталау, белсенді оқу және визуализация сияқты әдістерді қолданады. Мысалы, PhET Interactive Simulations сияқты платформалардағы интерактивті модельдеу оқушыларға оқу материалымен практикалық өзара әрекеттесу арқылы негізгі ұғымдарды меңгеруге көмектеседі. Бұл дағдылар физикалық құбылыстарды есте сақтау және түсіндіру тапсырмаларын сәтті орындау үшін қажет.

АО2: жоғары ойлау дағдылары (қолдану, талдау, бағалау, құру).

Жоғары деңгейлі дағдыларға білімді қолдану, талдау, бағалау және жаңа мазмұнды құру сияқты күрделі когнитивті процестер жатады. Оқушылар бұл дағдыларды физикалық жағдайды талдауды, тиісті әдістер мен құралдарды таңдауды және нәтижелерді түсіндіруді қажет ететін мәселелерді шешу арқылы дамытады.

АО2 дағдыларын дамытуға бағытталған тапсырманың мысалы ретінде оқушылар баламалы энергия көздерінің параметрлерін есептеп, олардың тиімділігін бағалайтын Жобалық іс-шаралар болуы мүмкін. Мұндай тапсырма теориялық білімді қолдануды, деректерді талдауды және негізделген қорытындылар жасауды талап етеді. Бұл дағдыларды қолдану халықаралық білім беру ортасы және кәсіби қызметке дайындық жағдайында табысты оқыту үшін маңызды.

АО3: Зерттеушілік дағдылары

Зерттеу дағдылары физиканы оқыту процесінде, әсіресе ағылшын тілінде оқыту контекстінде маңызды орын алады. Олар гипотезаларды тұжырымдауды, эксперименттер жүргізуді, деректерді жинауды және талдауды және нәтижелерді ұсынуды қамтиды. Бұл дағдылар оқушылардың өз бетінше зерттеуді ұйымдастыру және жүргізу қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған тапсырманың мысалы ретінде оқушылар электр кедергісін өлшейтін және нәтижелерді ағылшын тіліндегі есеп ретінде ұсынатын зертханалық жұмыс болуы мүмкін. Мұндай тапсырмаларды орындау барысында оқушылар академиялық жазу стилін, деректерді графикалық интерпретациялауды және өз нәтижелерін дәлелдеу қабілетін меңгереді. Бұл дағдылар оқушыларға зерттеу қызметі мен инновация шешуші рөл атқаратын қазіргі қоғамның талаптарына сәтті бейімделуге көмектеседі.

Осылайша, 4 кестеде қысқаша сипаттамасы, тапсырмалары, нәтижелері бар дағдылардың үш түрі ұсынылған.

Қорытындылай келе, Қазақстанда физиканы ағылшын тілінде оқыту (EMI/CLIL әдістерін қолдану арқылы) мемлекеттік саясат пен халықаралық үрдістерге сәйкес келетін өзекті бағыт болғанымен, оны табысты әрі тұрақты түрде жүзеге асыру көптеген өзара байланысты мәселелерді шешуді талап ететін кешенді үдеріс болып табылады.

Кесте 4 - Физиканы ағылшын тілінде оқу дағдыларының қысқаша сипаттамасы

Дағдылар түрі	Сипаттамасы	Тапсырмалар мысалы	Нәтижелері	Оқыту әдістері
АО1: Төмен ойлау дағдылары	Фактілерді, терминдерді, формулаларды және негізгі ұғымдарды есте сақтау және көбейту. Білімді одан әрі зерттеу және қолдану үшін негіз береді.	Формулаларды есте сақтау, глоссарий арқылы терминдерді үйрену, физикалық құбылыстарды түсіндіруге арналған тапсырмаларды орындау, қарапайым тестілерді шешу.	Физикалық ұғымдар туралы іргелі білім және түсінік. Терминдер мен негізгі әдістерді қолдануға сенімділік.	Дәрістер, оқулықтармен жұмыс, визуализация (графиктер, схемалар), интерактивті модельдеу.
АО2: Жоғары ойлау дағдылары	Білімді қолдану, талдау, бағалау және жаңа мазмұнды жасау. Бұл үдеріс тапсырмаларды орындауды, деректерді сараптауды, жобалар құруды және әртүрлі пәндерден алынған білімдерді біріктіруді қамтиды.	Жобалық жұмыстар, физикалық құбылыстарды зерттеуге арналған тапсырмалар, баламалы энергия көздерінің тиімділігін бағалау және қорытындыларды талқылауға негізделген топтық тапсырмалар.	Сыни ойлауды, аналитикалық дағдыларды, шығармашыл ықты және дәлелдеу қабілетін дамыту. Білімді жаңа контексте қолдану мүмкіндігі.	Жоғары деңгейдегі қиындықтарды шешу, топтарда талқылау, Жобалық жұмыс, интерактивті эксперименттер.
АО3: зерттеушілік дағдылары	Гипотезаларды тұжырымдау, эксперименттер жүргізу, деректерді жинау және талдау, нәтижелерді ұсыну. Тәуелсіз зерттеу қызметі мен пәнаралық құзыреттіліктің дамуына ықпал етеді.	Есептер жазумен зертханалық жұмыстар, гипотезаларды тұжырымдау, эксперименттік деректерді түсіндіру, зерттеу нәтижелері бойынша презентациялар жасау.	Ғылыми әдісті, зерттеу, дәлелдеу, үлкен деректермен жұмыс істеу дағдыларын игеру. Ғылыми конференцияларға қатысуға дайындық.	Ғылыми зерттеулер, практикалық сабақтар, зертханалық жабдықтармен жұмыс, пәнаралық жобалар.

Физиканы ағылшын тілінде оқу дағдыларының сипаттамасына түсініктеме:

АО1 – Төмен ойлау дағдылары оқушылардың физика пәні бойынша негізгі білімді меңгеруіне бағытталған және бұл оқытудың іргелі базалық кезеңі болып саналады. Бұл деңгейде оқушылар негізгі фактілерді, формулаларды, терминдер мен ұғымдарды есте сақтап, оларды қайталап айтып немесе жазып бере алады.

Сабақ барысында мұғалім жаңа тақырыпты дәстүрлі әдістермен – дәріс арқылы түсіндіреді, одан кейін оқушылар оқулықпен жұмыс істеп, жаңа терминдерді глоссарийге жазып алады. Мысалы, «Жылдамдық» тақырыбында мұғалім $v=s/t$ формуласын түсіндіріп, оның физикалық мағынасын нақты мысалмен (машинаның қозғалысы, дененің орын ауыстыруы) көрсетеді. Содан кейін оқушылар бұл формуланы жаттап, оны қарапайым есептерде қолдануды үйренеді. Оқушылар физикалық құбылыстарды түсіндіру үшін дайын анықтамаларды пайдаланып, мысалы, «қысым» ұғымына анықтама береді және оны қайда қолдануға болатынын жазады. Мұғалім визуализация құралдарын (сызбалар, диаграммалар, графиктер) пайдалану арқылы тақырыпты көзбен көруге ыңғайлы етеді. Сонымен қатар, интерактивті модельдеу арқылы оқушылар, мысалы, күш пен қозғалыс арасындағы байланысты көрнекі түрде бақылай алады. Мұндай әдістер оқушының танымын арттырып, абстрактілі ұғымдарды нақты мысалмен байланыстыруға көмектеседі. Тапсырмаларға қарапайым тестілер, сәйкестік тестілері, анықтама жазу, дұрыс/бұрыс сұрақтары сияқты әрекеттер кіреді. Бұл жұмыс түрлері оқушыларға сенімділік береді және күрделі тапсырмаларға көшу үшін мықты білім негізін қалыптастырады.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, бұл кезеңде репродуктивті оқу басым болады – яғни оқушы дайын ақпаратты қабылдайды, сақтайды және қайта жеткізеді. АО1 деңгейіндегі жұмыс дұрыс ұйымдастырылса, оқушыларда пәнді түсінуге деген сенімділік пен қызығушылық артады.

АО2 – Жоғары ойлау дағдылары оқушылардың алған білімін талдау, бағалау және оны жаңа жағдайда қолдану қабілетін дамытады. Бұл деңгейде оқушылар тек ақпаратты қайталап беріп қана қоймай, оны терең түсініп, түрлі өмірлік және пәндік контекстерде тиімді пайдалана алады. Сабақ барысында мұғалім оқушыларға зерттеу, талдау, салыстыру, дәлелдеу және шығармашылық тұрғыдан жаңа мазмұн жасауға бағытталған тапсырмалар береді. Мысалы, «Баламалы энергия көздері» тақырыбында оқушылар шағын топтарға бөлініп, күн, жел, су энергиясы туралы деректерді жинап, олардың тиімділігін салыстырады, инфографика немесе постер дайындайды, презентация арқылы өз қорытындыларын сыныпқа ұсынады. Бұл тапсырмалар барысында олар тек физика пәнінен алған білімдерін ғана емес, география, экология, математика сияқты басқа пәндерден алған мәліметтерін де біріктіреді. Мұндай жұмыс түрлері оқушылардың сыни және аналитикалық ойлауын дамытып, шығармашылықпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Сабақта оқушылар нақты проблемаларды шешуге бағытталған тапсырмалар орындайды, мысалы: «Қаладағы энергияны үнемдеу жолдары», немесе «Үйді жылу оқшаулауы бойынша тиімді модель ұсыну». Мұндай жобалар білімді жаңа контексте қолдануға бағытталған, яғни оқушылар тек бұрын үйренген формулаларды қолданбай, оларды нақты жағдайларға бейімдей отырып пайдаланады. Мұғалім бұл процесте бағыттаушы рөл атқарады: жобаның жоспарын құруға көмектеседі, зерттеу жүргізуге қажетті ақпарат көздерін ұсынады, нәтижелерді талқылау үшін ашық сұрақтар қояды. Сабақта оқушыларды жоғары деңгейлі қиындықтарды шешуге итермелейтін

тапсырмалар беріледі, мысалы, күрделі есептер немесе тәжірибелер нәтижелерін интерпретациялау сияқты. Топтық талқылаулар мен пікірталастар арқылы оқушылар өз көзқарастарын дәлелдеуге, түрлі шешімдерді салыстырып, ең тиімдісін ұсынуға үйренеді.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, АО2 деңгейіндегі тапсырмалар білімнің шынайы өмірмен байланысын күшейтіп, оқушының дербес, жауапты және зерттеушілік қабілеттерін дамытады. Бұл оқыту тәсілі оқушыларды тек білім алушы емес, білімді құраушы тұлға ретінде қалыптастырады және заманауи білім беру талаптарына толық сәйкес келеді.

АО3 – Зерттеушілік дағдылар оқушылардың ғылыми ойлауын, дербес зерттеу жүргізу қабілетін және ғылыми әдісті меңгеруін дамытуға бағытталған. Бұл деңгейде оқушылар гипотеза тұжырымдап, оны тексеру үшін тәжірибелер ұйымдастырады, алынған деректерді жинап, оларды талдайды және зерттеу нәтижелерін тұжырымдап ұсына алады. Сабақта бұл үдеріс нақты проблемаларды зерттеу арқылы жүзеге асады. Мысалы, мұғалім «Жылу өткізгіштігі әртүрлі материалдардың тиімділігі» тақырыбында зерттеу жобасын ұсынады. Оқушылар алдымен болжам (гипотеза) жасайды: мысалы, металл ағашқа қарағанда жылуды жақсы өткізеді, содан соң әртүрлі материалдарға жылу беру арқылы температура өзгерісін өлшейді. Арнайы жабдықтар (термометр, секундомер, жылу көзі) арқылы тәжірибе жүргізіп, алынған деректерді кестеге түсіреді, график салады және талдау жасайды. Нәтижесінде өз зерттеуінің тұжырымын жасайды және оны презентация, постер немесе есеп түрінде ұсынады.

Сыныпта мұндай зертханалық және тәжірибелік сабақтар оқушылардың тек пәндік білімін ғана емес, логикалық ойлау, дәлелдеу, мәліметтермен жұмыс істеу, қорытынды жасау сияқты жоғары деңгейлі дағдыларын дамытады. Бұл ретте мұғалім оқушыны дайын ақпаратпен қамтамасыз етпейді, керісінше, зерттеу барысын басқарушы және кеңесші рөлінде болады – қажетті құралдар мен ресурстарды ұсынады, бағыт береді, деректерді талдауға көмектеседі. Сонымен қатар, оқушылар ғылыми есеп жазуды үйреніп, өз зерттеу жұмыстарын сынып ішінде немесе мектепішілік ғылыми конференцияларда таныстырады.

Пәнаралық жобалар арқылы оқушылар физикамен қатар химия, биология, математика сияқты пәндерден алған білімдерін біріктіріп, күрделі ғылыми сұрақтарға жауап іздейді. Мысалы, экологиялық жобаларда физикалық өлшемдерді (температура, қысым, жарықтың интенсивтілігі) экологиялық деректермен байланыстырады. Бұл оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттырып, оларды болашақта ғылыми-зерттеу қызметіне бағыттайды. Әдістемелік тұрғыдан алғанда, АО3 деңгейі – оқытудың ең жоғары сатысы болып табылады, өйткені бұл оқушыны өздігінен білім алуға, тәжірибе арқылы үйренуге, деректерді ғылыми негізде саралауға және нақты дәлелмен қорытынды жасауға үйретеді. Мұндай тәжірибе оқушыларды болашақта ғылыми зерттеулерге, жобаларға және жоғары деңгейдегі академиялық жұмыстарға дайын етеді.

Шетелдік және отандық зерттеулерге сүйенсек, бұл бағытқа деген тұрақты қызығушылық пен оның ұзақ мерзімді білім беру трансформациясының бір бөлігі екендігіне қарамастан, практикалық әдістемелерді, тиімді оқу материалдарын әзірлеуді және оқыту нәтижелерін бағалау жүйелерін жергілікті жағдайға бейімдеп, тереңірек дамыту қажеттілігі анық байқалады. Табыстың негізгі кілті тек сипаттамалық зерттеулерден нақты эмпирикалық негізделген, пәндік, тілдік және метапәндік дағдыларды интеграциялайтын әдістемелерге көшуде, мұғалімдерді жан-жақты (тілдік, пәндік-әдістемелік, цифрлық сауаттылық) даярлау мен үздіксіз қолдауда, оқушылардың танымдық дайындығын, ынтасын және тілдік кедергілерін ескеруде, сондай-ақ цифрлық технологияларды дидактикалық мақсаттарға сай ойластырылған түрде енгізуде жатыр.

Демек, физиканы ағылшын тілінде оқытудың шынайы тиімділігі мен орнықтылығын қамтамасыз ету үшін тілдік, кадрлық, ресурстық және технологиялық сын-қатерлерді жүйелі түрде еңсеруге бағытталған, сапалы және сандық бағалау әдістерін үйлестіретін, ұзақмерзімді жоспарлауға негізделген, контекстке бейімделген стратегиялық тәсіл қажет.

1.3 Қазақстандағы және Ұлыбританиядағы физика пәні бойынша оқу бағдарламаларының құрылымы мен мазмұны

Ұлыбритания мен Қазақстанның білім беру жүйелерінде, әсіресе мектептегі білім беру саласында айтарлықтай ұқсастықтар байқалады. Екі мемлекет те оқушылардың жан-жақты дамуына басымдық бере отырып, бастауыш және орта білімнің құрылымдық деңгейлерін сақтайды. Қазақстанда енгізілген жаңартылған білім беру бағдарламасы НЗМ оқу жоспарлары негізінде әзірленген, ал бұл мектептердің оқу бағдарламалары, өз кезегінде, Ұлыбританияның *Cambridge IGCSE* және *AS–A level* жүйелеріне сүйенеді.

Британдық білім беру моделінің негізгі элементтері Қазақстанда белсенді түрде қолданысқа енгізілуде. Атап айтқанда, оқушылардың білімін бағалау жүйесі халықаралық стандарттарға, оның ішінде британдық модельге жақындатылған. Сонымен қатар, оқу бағдарламалары Ұлыбританиядағы заманауи талаптар мен педагогикалық тәжірибелерге сәйкестендіріліп, үнемі жаңартылып отырады.

Екі ел де шетел тілдерін, әсіресе ағылшын тілін оқытуға ерекше назар аударады. Қазақстанда жүзеге асырылып жатқан үш тілде білім беру саясаты аясында оқыту қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жүргізіледі. Бұл саясат британдық білім беру жүйесінің ықпалын және жаһандық білім беру кеңістігінде ағылшын тілінің маңыздылығын айқын көрсетеді.

Физика пәні Ұлыбритания мен Қазақстанның орта білім беру жүйелерінде маңызды орын алады. Бұл пән екі елдің де міндетті оқу бағдарламасына енгізілген және оқушылардың ғылыми дүниетанымы мен техникалық қабілеттерін қалыптастыру құралы ретінде қарастырылады. Физиканы оқыту STEM (ғылым, технология, инженерия және математика) салаларындағы

болашақ мамандарды даярлауға ықпал етіп, оқушылардың сыни ойлау қабілеті мен есептерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталған.

Аталған салыстырмалы талдауды тереңдету мақсатында төмендегі аспектілерге ерекше назар аударуға болады:

Мәдени факторлар: Ұлттық мәдениеттің ерекшеліктері Ұлыбритания мен Қазақстанда физика пәнінің мазмұнына және оқыту әдістеріне қалай әсер ететініне талдау жасау маңызды.

Ресурстарды бөлу: Екі елдің білім беру саласына бөлетін қаржылық және материалдық ресурстарының көлемі мен сапасы физика пәнін оқыту тиімділігіне қалай ықпал ететініне назар аудару қажет.

Мұғалімдердің кәсіби дамуы: Мұғалімдердің біліктілігін арттыру жүйесі мен үздіксіз кәсіби даму бағдарламалары физика пәнінің сапалы оқытылуына тікелей әсер етеді.

Бағалау әдістері: Физика пәні бойынша оқушылардың білімін бағалауда қолданылатын әдістердің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын саралау маңызды.

Технологиялық интеграция: Физика пәнін оқытуда цифрлық технологияларды пайдалану деңгейі және бұл тұрғыдағы тәжірибелердің екі елде қалай жүзеге асырылатынына талдау жасау өзекті.

Осы факторларды ескере отырып, Ұлыбритания мен Қазақстандағы физика білімінің ерекшеліктерін және олардың білім беру жүйелерінің жаһандық стандарттарға сәйкестігін тереңірек түсінуге болады. Бұл өз кезегінде білім беру саласындағы халықаралық тәжірибені тиімді пайдалану жолдарын анықтауға мүмкіндік береді.

Қазақстан соңғы жылдары физика пәні бойынша оқу бағдарламасының мазмұны мен халықаралық деңгейдегі беделін арттыруға ерекше назар аудара отырып, білім беру жүйесінде ауқымды реформаларды жүзеге асыруда. Овезмырадовтың зерттеуіне сәйкес бұл реформалар жоғары білім беруді жаңғыртуға бағытталған кешенді бастамалардың бір бөлігі болып табылады және Қазақстанның академиялық стандарттарын британдық білім беру жүйесінің озық элементтерімен үйлестіре отырып, жаһандық эталондарға жақындастыруды мақсат етеді [197,р. 1041].

Боқаевтың еңбегінде атап көрсетілгендей, қазақстандық мектептердің оқу бағдарламаларын бейімдеу икемділігі арта түскен. Бұл – нақты білім беру қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында оқу мазмұнын бейімдеу мен локализациялау кеңінен қолданылатын британдық тәжірибемен үндес үрдіс [198,р. 5].

Білім беру реформаларының табысты жүзеге асырылуы мұғалімдердің оларды түсінуі мен тәжірибеде қолдануына тікелей байланысты. Әжмұхамбетовтың зерттеулері қазақстандық педагогтердің кәсіби қызметіне терең талдау жасай отырып, оқытудың жаңа әдістері кейбір қиындықтар туғызғанымен, маңызды кәсіби дамуға мүмкіндік ашатынын көрсетеді [199,р. 120]. Бұл тұжырым А. Руби мен С. Маклафлиннің халықаралық салыстырмалы зерттеулерге, атап айтқанда TIMSS (Халықаралық математика және

жаратылыстану ғылымдарын зерттеу үрдістері) жобасына негізделген пікірлерімен үйлеседі. Мұндай зерттеулер тиімді оқу бағдарламаларын әзірлеуде маңызды рөл атқара отырып, Қазақстан мен Ұлыбритания үшін айтарлықтай мүмкіндіктер ұсынады [200,р. 31].

Физика пәнін оқытудағы заманауи өзгерістердің бірі – цифрлық құралдарды қолдану. Қазақстанда физиканы оқытуда виртуалды зертханаларды енгізу процесін зерттеліп жатыр. Бұл – Ұлыбританиядағы технологиялық оқыту әдістерімен параллель жүргізілетін инновациялық қадам. Мұндай стратегиялар оқушылардың оқу тәжірибесін жандандырып қана қоймай, оларды технологиялық тұрғыдан күрделі әрі жаһандық еңбек нарығына даярлауға ықпал етеді.

Қазақстандағы көптілді білім беру контекстінде тілдің жаратылыстану пәндерін, соның ішінде физиканы оқытудағы рөлі ерекше мәнге ие. Ф. Дүйсебаева мен М. Томастың зерттеуі Қазақстанның үштілділік саясаты аясында физика пәнін бірнеше тілде оқытуды қарастыратынын атап өтеді. Бұл тәсіл Ұлыбританияда кеңінен таралмағанымен, Қазақстан үшін өзекті педагогикалық ерекшеліктердің бірі болып табылады [201,р. 13]. Оқу жоспарын жоспарлаудағы мұндай ерекшелік қазақстандық оқушылардың физика пәнін игерудегі өзіндік ерекшеліктерін түсіну үшін маңызды.

Қазақстандағы реформаларды ұжымдық зерттеу тобы да жан-жақты талдай отырып, физика пәнінің оқу бағдарламасы халықаралық стандарттарға сәйкестендіріліп жатқанын, мұғалімдердің белсенді қатысуын және инновациялық оқыту әдістерін енгізуге басымдық беріліп отырғанын көрсетеді. Британдық білім беру үлгісімен тікелей толық параллельдер болмаса да, бұл реформалар Қазақстанның ғылыми білім беруді жетілдіруге бағытталған жаһандық қозғалыстың белсенді қатысушысы екенін дәлелдейді. Бұл үдеріс оқу орындарына академиялық автономия беруді, заманауи технологияларды кеңінен пайдалануды және тілдік әртүрлілікті мойындауды қамтиды.

Болашақта жүргізілетін зерттеулер Қазақстандағы бұл реформалардың нақты оқушылар үлгеріміне, әсіресе халықаралық деңгейдегі оқу жетістіктеріне қалай әсер ететінін талдауға мүмкіндік береді. Бұл бағыттағы салыстырмалы зерттеулер Қазақстан мен білім беру жүйесі тұрақты әрі дамыған Ұлыбританияның тәжірибесін тиімді сабақтастыруға жол ашады.

Қазақстан мен Ұлыбритания оқушылардың ғылыми сауаттылығын дамыту, ізденіске негізделген оқыту және шығармашылық қабілеттерді оқу үдерісіне кіріктіру мақсаттарын бөліседі. Алайда физика пәнін оқытудағы басымдықтар жағынан елеулі айырмашылықтар бар. Ұлыбритания оқу бағдарламасында күрделі ғылыми идеялар мен олардың практикалық қолданылуына ерекше көңіл бөледі. Ал Қазақстан, А. Шекарбағани атап өткендей, жаратылыстану ғылымдарын оқытуда классикалық көзқарасты сақтайды [202,р. 112]. Бұл айырмашылықтар әр елдегі физика білімінің өзіндік ерекшеліктерін көрсетеді және халықаралық білім беру стандарттарын ұлттық контексте бейімдеудің түрлі жолдарын ашып көрсетеді.

Ұлыбританияның білім беру жүйесі, әсіресе физика пәнінің оқу бағдарламасында көрініс тапқанындай, оқушыға бағдарланған оқытуды және қызығушылықты арттыратын интерактивті әдістерді басымдықпен қолданады. Бұл тәсіл оқушылардың өздігінен білім алуға және шығармашылық тұрғыдан ойлауға ынталандырады. Керісінше, қазақстандық білім беру моделі, Л.Л. Лян және әріптестері сипаттағандай, дидактикалық дәрістер мен мұғалімнің жетекшілігімен жүзеге асатын нұсқаулықтарға негізделген дәстүрлі әрі құрылымдық педагогикалық әдістермен сипатталады [203,р. 114].

Бағалау әдістері де айтарлықтай ерекшеленеді. Ұлыбританияда оқушылардың аналитикалық ойлауын және күрделі мәселелерді шешу қабілетін дамытуға бағытталған формативті бағалау мен жобаға негізделген оқыту кеңінен қолданылады. Бұл – оқушылардың оқу үдерісін үздіксіз бақылауға және оларды жеке траекториялар бойынша дамытуға мүмкіндік беретін тәсіл. Ал Қазақстанда, П. Хаусслер мен Л. Хоффман атап өткендей, бағалау негізінен стандартталған тестілеуге сүйенеді, бұл оқушылардың теориялық және практикалық дағдыларын кешенді түрде бағалауға толық мүмкіндік бере бермейді [204,р. 689].

Дегенмен, Қазақстан қазіргі таңда күрделірек ғылыми мазмұн мен заманауи педагогикалық әдістерді оқу бағдарламасына енгізу арқылы физика пәнін оқыту жүйесін жаңғыртуда. Л. Ибраеваның 2021 жылғы зерттеуі көрсеткендей, бұл реформалар халықаралық білім беру стандарттарына, соның ішінде Ұлыбританияның озық тәжірибелеріне негізделіп, қазақстандық оқушыларды жаһандық еңбек нарығы мен ғылыми қауымдастықтың талаптарына сай даярлауға бағытталған [205,р. 157].

Екі елдің оқу бағдарламаларының мазмұны мен мақсаттары да заманауи әлемнің сын-қатерлеріне дайын болуға бағытталып отыр. Ұлыбританияның оқу бағдарламасы соңғы ғылыми жетістіктер мен олардың практикалық қолданыстарына басымдық бере отырып, оқушыларды ғылыми зерттеу саласына ерте тартуға бағытталады. Ал Қазақстанның білім беру тәсілі дәстүрлі құрылымға сүйенгенімен, оқушыларға жаратылыстану ғылымдарының негіздерін терең меңгеруге мүмкіндік беретін кең көлемді теориялық база ұсынады.

Оқыту әдістемелері аталған елдердің білім беру философиясындағы айырмашылықтарды айқын көрсетеді. Ұлыбританиядағы интерактивті және оқушыға бағытталған тәсілдер оқушылардың тәуелсіздік, шығармашылық және сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Қазақстандағы формалды, құрылымдық оқыту тәсілдері кей кездері қатаң көрінгенімен, білім берудің айқындылығы мен жүйелілігін қамтамасыз ететін тиімді орта қалыптастырады.

Бағалау стратегиясы да осы философиялық бағыттарға сәйкес қалыптасады. Ұлыбританияда бағалау оқыту процесінің ажырамас бөлігі ретінде қарастырылады және негізгі дағдыларды дамытуға бағытталған. Ал Қазақстандағы стандартталған бағалау жүйесі өлшенетін нәтижелерді қамтамасыз еткенімен, оқушылардың білімінің сапалық қырларын жан-жақты ашуға әлі де толық жетпей отыр.

Қазақстанда жүргізіліп жатқан реформалар – елдің білім беру жүйесін неғұрлым икемді әрі жауапты етуге бағытталған трансформациялық үдерістің көрінісі. Жетілдірілген ғылыми мазмұн мен заманауи оқыту әдістерінің енгізілуі Қазақстанның халықаралық білім кеңістігіндегі орнын нығайтуға, сондай-ақ оқушыларын бәсекеге қабілетті, жылдам өзгеріп жатқан әлемге даярлауға бағытталған стратегиялық қадам болып табылады. Бұл үздіксіз эволюция – жаһандық талаптарға бейімделуге және білім беру сапасын арттыруға деген табанды ұмтылыстың белгісі.

Қазақстандағы білім беру кеңістігі қазіргі таңда оқыту тәжірибесін тереңдетумен қатар, оқушыларды өзара байланысқан және бәсекеге қабілетті халықаралық ортада табысты болуға дайындайтын жаңа кезеңге аяқ басты. Мектептерге берілген автономия оқу бағдарламаларын бейімдеуге және инновациялық тәсілдерді енгізуге мүмкіндік беріп отыр. Бұл – бір жағынан, елдің мәдени және аймақтық ерекшеліктерін ескеретін, екінші жағынан, халықаралық сапа стандарттарына сәйкестендірілген серпінді даму бағытын білдіреді.

Қазақстандағы білім беру реформаларының бұл прогрессивті бағыты – академиялық жетістіктерге деген жоғары міндеттемені және келешек ұрпақтың табысты болашағын қамтамасыз етуге бағытталған стратегиялық көзқарасты айғақтайды.

Физика бойынша халықаралық оқу бағдарламалары оқушылардың сыни ойлау қабілетін, есептер шығару дағдыларын және ғылыми ізденіске негізделген танымдық қабілеттерін дамытуға бағытталған. Мұндай бағдарламалар физиканың іргелі тұжырымдамалары мен принциптерін терең әрі кешенді түрде меңгеруді қамтамасыз етуді мақсат етіп қояды. Сонымен қатар, олар түрлі білім беру жүйелерінде қолдануға икемделген және әртүрлі академиялық деңгей мен болашақ кәсіби бағдарды ескеретін мазмұнмен ерекшеленеді.

Физика саласындағы кеңінен танымал халықаралық бағдарламалардың бірі — Халықаралық Бакалавриат ұйымының Дипломдық бағдарламасы аясындағы IB Physics курсы. Бұл оқу бағдарламасы оқушыларға механика, термодинамика, толқындар мен тербелістер, электр және магнетизм, атомдық және ядролық физика сияқты бөлімдер бойынша кешенді білім ұсынады. Бағдарлама шеңберінде практикалық және зертханалық жұмыстар арқылы эксперименттік дағдыларға баса назар аударылады. Оқушылар ғылыми ақпаратты дербес талдауға, нақты жағдаяттарда білімін қолдануға және ғылыми дәлелдерді сыни тұрғыдан бағалауға машықтанады [206].

Advanced Placement (AP) Physics бағдарламасы — АҚШ-тағы CollegeBoard ұйымы ұсынатын жоғары деңгейлі орта білім курстарының бірі. Бағдарлама екі бағытта ұсынылады: *AP Physics 1* және *AP Physics 2*. Бірінші курс кинематика, күштер, энергия, импульс, тербелістер мен электр тізбектері сияқты негізгі тақырыптарды қамтыса, екіншісі термодинамика, сұйықтықтар механикасы, оптика, электр және магнетизм, сондай-ақ қазіргі заманғы физика мәселелеріне бағытталады. Бұл оқу бағдарламасы теориялық тұжырымдамаларды терең түсінуге, математикалық модельдеуге және есеп шығару біліктілігін дамытуға

басымдық береді. Сонымен қатар, оқушыларға AP емтихандарынан сәтті өту арқылы колледждік академиялық кредит алу мүмкіндігі ұсынылады [207].

Cambridge International Examinations (CIE) ұсынатын оқу бағдарламалары да физика пәнін оқытуда кең қолданысқа ие. Атап айтқанда, *Cambridge IGCSE* және *Cambridge International AS және A Level Physics* курстары халықаралық деңгейде мойындалған. IGCSE бағдарламасы физиканың негізін қалап, негізгі теориялық ұғымдарды қамтыса, AS және A Level деңгейлері күрделі тақырыптарды — механика, электр және магнит өрістері, толқындар, кванттық және бөлшектер физикасын тереңдете зерделеуге бағытталған. Бағдарламада тәжірибелік жұмыстар, эксперименттік есептер және деректерді талдау оқытудың ажырамас бөлігі ретінде қарастырылады [208].

Халықаралық және дәстүрлі оқу бағдарламалары арасындағы салыстырмалы талдау

Халықаралық және дәстүрлі физика оқу бағдарламалары арасында бірқатар маңызды айырмашылықтар бар. Бұл айырмашылықтар көбіне қолданылатын білім беру жүйесіне байланысты болғанымен, келесі аспектілерде жалпылама салыстыру жүргізуге болады:

Педагогикалық көзқарас. Халықаралық Бакалавриат (IB) жүйесі тұтас әрі интеграцияланған білім беру тәсілін қолданады. Оқу тек мазмұнды меңгерумен шектелмей, сыни тұрғыдан ойлау, мәселе шешу, рефлексия және ғылыми ізденіс қабілеттерін дамытуды көздейді. Ал дәстүрлі физика бағдарламалары көбінесе теориялық мазмұнға бағытталып, кең дағдылар спектріне жеткілікті назар аударма бермейді.

Халықаралық бағыттылығы. IB Physics бағдарламасы жаһандық контексте әзірленген. Ол әртүрлі мәдениеттер мен білім беру жүйелерінен алынған мысалдар арқылы оқушыларда физикаға халықаралық көзқарасты қалыптастыруға ұмтылады. Керісінше, дәстүрлі оқу жоспарлары әдетте ұлттық немесе өңірлік талаптарға сәйкестендірілген.

Құрылымдық икемділік. IB бағдарламасында негізгі бөліммен қатар, қосымша тақырыптар қамтылған. Бұл оқушыларға өзінің қызығушылықтары мен бейімділіктеріне қарай оқу траекториясын таңдауға мүмкіндік береді. Дәстүрлі бағдарламаларда тақырыптар көбіне бекітілген, мазмұнды таңдау еркіндігі шектеулі болады.

Эксперименттік дағдыларға басымдық. Халықаралық бағдарламаларда зертханалық жұмыстар мен эксперименттер оқытудың орталық элементтерінің бірі болып табылады. Олар нақты деректермен жұмыс істеу, зерттеу жүргізу және қорытынды жасау қабілеттерін дамытады. Дәстүрлі бағдарламаларда мұндай жұмыстар қосымша сипатта болуы мүмкін.

Бағалау әдістері. IB Physics ішкі бағалау элементін қамтиды: оқушылар дербес зерттеу жүргізіп, мұғалім тарапынан бағаланады. Бұл оқыту үдерісін тереңірек түсінуге ықпал етеді. Ал дәстүрлі жүйелерде жиі қолданылатын сыртқы емтиханға негізделген бағалау тәсілдері оқушылардың практикалық және зерттеушілік дағдыларын толық қамти алмайды.

Философиялық және құндылықтық негіздер. IB бағдарламалары оқушылардың тұлғалық дамуына ықпал ететін гуманистік құндылықтарды – рефлексия, ашықтық, қамқорлық пен жаһандық жауапкершілікті дамытуды көздейді. Бұл арқылы физиканың әлеуметтік және этикалық салдарларын түсінуге, пәндер арасындағы байланысты ұғынуға жол ашылады. Дәстүрлі бағдарламаларда мұндай философиялық ұстанымдар жүйелі түрде қамтылмайды.

Cambridge International Examinations (CIE) жүйесінде әзірленген физика пәнінің оқу бағдарламасы жаһандық деңгейде мойындалған құрылымдылығы мен академиялық талаптарының жоғары болуымен ерекшеленеді. Бұл бағдарламаның мазмұны мен әдістемесі дәстүрлі физика оқу жоспарларымен салыстырғанда бірқатар елеулі айырмашылықтарға ие. Аталған айырмашылықтар нақты қолданылатын ұлттық білім беру жүйелеріне байланысты өзгеруі мүмкін болғанымен, төменде кейбір жалпы сипаттағы салыстырмалы аспектілер қарастырылады.

Халықаралық мойындау. CIE оқу бағдарламасы, соның ішінде *Cambridge IGCSE* және *Cambridge International AS және A Level Physics*, әлемнің жетекші жоғары оқу орындары мен білім беру ұйымдары тарапынан кеңінен танылған және қабылданған. Бұл біліктіліктер халықаралық академиялық беделге ие және оқушылардың жаһандық білім беру кеңістігіне шығуына мүмкіндік береді. Керісінше, дәстүрлі физика оқу бағдарламалары көбінесе белгілі бір ұлттық немесе аймақтық білім беру жүйелеріне негізделіп, халықаралық деңгейде біркелкі танылмауы мүмкін.

Құрылымдық оқу жоспары. CIE физика бағдарламасы әр деңгейге (IGCSE, AS, A Level) тән нақты құрылыммен сипатталады. Онда оқу мазмұны, дидактикалық мақсаттар және бағалау критерийлері анық көрсетілген. Бағдарлама оқу үдерісін бірізділікпен ұйымдастыруға және оқушылардың ілгерілеуін қамтамасыз етуге арналған. Мұндай құрылым оқушылардың білімін іргелі тұжырымдамаларға негіздей отырып, терең әрі прогрессивті түрде қалыптастыруға ықпал етеді. Ал дәстүрлі оқу жоспарлары бірыңғай стандартталмаған болуы мүмкін және олардың құрылымы түрлі мектептер мен өңірлер арасында өзгешеленуі ықтимал.

Тақырыптардың тереңдігі мен ауқымы. CIE бағдарламасы физиканың кең тақырыптық ауқымын қамтиды, оған механика, толқындар, электр, магнетизм, кванттық физика және тағы басқа бағыттар кіреді. Бағдарлама теориялық түсініктер мен олардың нақты өмірдегі қолданылуын кешенді меңгеруге бағытталған. Дәстүрлі оқу жоспарларында оқытылатын тақырыптардың тізімі мен тереңдігі білім беру жүйесіне байланысты әртүрлі болуы мүмкін және бірізділікпен ұсынылмауы ықтимал.

Тәжірибелік және эксперименттік дағдылар. CIE оқу бағдарламасы зертханалық жұмыстар мен эксперименттер арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға айрықша мән береді. Оқушылардан нақты эксперименттерді жоспарлау, орындау, алынған мәліметтерді талдау және ғылыми әдістемелерді сын тұрғысынан бағалау талап етіледі. Бұл тәсіл ғылыми

білімді тек теориялық деңгейде емес, тәжірибе арқылы да игеруге мүмкіндік береді. Дәстүрлі оқу бағдарламаларында зертханалық жұмыстар қамтылғанымен, практикалық дағдыларға баса назар аудару деңгейі айтарлықтай әртүрлі болуы мүмкін.

Емтихан форматы. CIE жүйесінде бағалау процесі сыртқы бақылау емтихандары арқылы жүзеге асырылады, олар Cambridge International Examinations тарапынан әзірленіп, қадағаланады. Бұл емтихандар білім мен түсінікті, есеп шығару дағдыларын және ғылыми ұғымдарды қолдану қабілетін кешенді бағалауға бағытталған. Емтихан форматтары құрамдастырылған: оларда көп нұсқалы сұрақтар, құрылымдалған жауаптар және практикалық компоненттер қамтылуы мүмкін. Дәстүрлі оқу жоспарларында бағалау құралдарының құрамы әртүрлі болып келуі ықтимал және жазбаша емтихандармен қатар, мұғалім тарапынан жасалатын ішкі тесттер немесе бақылау жұмыстары пайдаланылуы мүмкін.

Бағдарлама икемділігі. CIE физика оқу бағдарламасы белгіленген мазмұн шеңберінде икемділікке жол береді. Оқу жоспары негізгі тақырыптармен қатар, оқушылардың қызығушылығына сәйкес зерттеуге болатын қосымша бағыттарды да қамтиды. Бұл тәсіл оқушыларға өз білімін дараландыруға және жеке қызығушылықтарына сай оқу траекториясын таңдауға мүмкіндік береді. Ал дәстүрлі оқу бағдарламалары, әдетте, бекітілген мазмұнмен шектеліп, оқушыларға мазмұнды таңдауға аз мүмкіндік ұсынады.

CIE физика пәні бойынша оқу бағдарламасы құрылымдық анықтығымен, мазмұн тереңдігімен және тәжірибеге негізделген оқыту тәсілдерімен ерекшеленеді. Бұл бағдарлама оқушылардың ғылыми ойлау қабілетін жан-жақты дамытуға және оларды халықаралық академиялық стандарттарға сай даярлауға бағытталған. Дәстүрлі оқу жоспарларымен салыстырғанда, CIE жүйесі білім берудегі сапа мен икемділікті үйлестіре отырып, жаһандық деңгейде бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз етеді.

«Физиканың дәстүрлі оқу бағдарламасы» термині контекст пен білім беру жүйесіне байланысты өзгеруі мүмкін екенін ескеру маңызды. Жоғарыда келтірілген тармақтар CIE Physics оқу бағдарламасы мен әдеттегі немесе CIE емес физика оқу жоспары арасындағы жалпы айырмашылықтарды сипаттайды.

Қазақстанда жалпы білім беретін мектептердің 10 және 11 сынып оқушылары физика, биология және химия сияқты ғылыми пәндерді ағылшын тілінде, яғни үшінші тілде оқу мүмкіндігіне ие. Сонымен қатар, Қазақстан тарихы сияқты кейбір пәндер тек қазақ тілінде, ал дүниежүзі тарихы орыс тілінде оқытылады.

Ұлыбританиядағы білім беру жүйесі Ұлттық оқу жоспарына(National Curriculum) сәйкес келеді, ал Қазақстанда ол МЖМББС(мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты) арқылы реттеледі. Бұл талдауға арналған зерттеулер әртүрлі ғылыми басылымдардан, онлайн журналдардан және Қазақстандағы және Ұлыбританиядағы орта білім департаменттерінің веб-сайттарынан алынды.

Зерттеу барысында екі елдің орта мектептеріндегі физика пәнінің бағдарламасы мен оқу жоспары қарастырылды. Физиканы жеке пән ретінде оқытуда Қазақстан мен Ұлыбританияның білім беру жүйелерінде құрылымдық және бағалау тәсілдерінде ұқсастықтар мен айырмашылықтар бар.

Қазақстанда физика пәні негізгі орта білім беру кезеңінде (7–9 сыныптар) жеке пән ретінде оқытылады. Бұл кезеңде оқушылар механика, молекулалық физика, термодинамика, электр және магнетизм, оптика және атомдық физика сияқты негізгі бөлімдерді меңгереді. 9-сыныптың соңында оқушылар қорытынды аттестация тапсырады, бұл олардың пән бойынша меңгерген білім деңгейін бағалауға мүмкіндік береді.

Қазақстанда оқушылар 9-сыныпты аяқтағаннан кейін бейіндік бағытты таңдайды: жаратылыстану-математикалық немесе қоғамдық-гуманитарлық. Бұл бағыттар болашақ мамандыққа дайындықты қамтамасыз етеді. 10–11 сыныптарда оқушылар таңдалған бағытқа сәйкес пәндерді тереңдетіп оқиды, мысалы, жаратылыстану-математикалық бағытта физика, химия, биология және математика пәндері басым болады. Алайда, пәндерді таңдау еркіндігі шектеулі, себебі оқу бағдарламасы мемлекеттік стандарттармен реттеледі және барлық оқушылар үшін бірыңғай болып табылады.

Жалпы орта білім беру кезеңінде (10–11 сыныптар) физика пәні тереңдетіліп оқытылады, әсіресе жаратылыстану-математикалық бағытты таңдаған оқушылар үшін. Бұл кезеңде оқушылар күрделі тақырыптарды, соның ішінде кванттық физика мен ядролық физиканы зерттейді. 11-сыныптың соңында оқушылар ұлттық бірыңғай тестілеу (ҰБТ) немесе басқа қорытынды емтихандар тапсырады, бұл олардың жоғары оқу орындарына түсуіне негіз болады және жалпы орта білім туралы аттестатын алуға мүмкіндік береді.

Ұлыбританияда физика пәні орта білім беру кезеңінде (9-11 сынып) оқытылады. Осы кезеңде жалпы физика курсы оқытылады. 11 сынып соңында оқушылар General Certificate of Secondary Education (GCSE) емтихандарын тапсырады. GCSE бағалау жүйесі 1-ден 9-ға дейінгі сандармен жүргізіледі, мұнда 9 – ең жоғары баға. Физика пәні жеке немесе біріктірілген ғылымдар (combined science) ретінде оқытылуы мүмкін, бұл оқушылардың таңдауы мен мектептің бағдарламасына байланысты болады.

Келесі білім беру кезеңінде (12–13 сынып оқушылар Тереңдетілген деңгей/Advanced Level (A-level) немесе Халықаралық бакалавриат/International Baccalaureate (IB) оқу бағдарламаларын таңдай алады. Мұнда әдетте 3–4 пәнді таңдайды, бұл олардың университетте оқитын мамандықтарына байланысты. Бұл жүйе оқушыларға өз академиялық бағытын еркін таңдауға мүмкіндік береді, сонымен қатар олардың болашақ кәсіби жолдарын ерте кезеңде анықтауға септігін тигізеді. A-level бағдарламасында физика пәні тереңдетіліп оқытылады және бұл кезеңнің соңында оқушылар қорытынды емтихандар тапсырады. Осы емтихандардың нәтижелері жоғары оқу орындарына түсу үшін маңызды болып табылады.

Қазақстан мен Ұлыбританияда физика пәнін оқыту құрылымы мен бағалау әдістерінде белгілі бір ұқсастықтар бар, мысалы, пәннің негізгі орта білім беру

кезеңінде енгізілуі және қорытынды емтихандардың болуы. Дегенмен, бағалау жүйелері мен оқыту бағдарламаларында айырмашылықтар байқалады, бұл әр елдің білім беру жүйесінің ерекшеліктеріне байланысты (5 кесте) [209].

Кесте 5 – Физиканы жеке пән ретінде оқытуда сыныптарға бөлуі және бағалауы

Жас	Қазақстан	Ұлыбритания
	Негізгі орта білім беру	Орта білім беру
13-14	7 сынып	9 сынып
14-15	8 сынып	10 сынып
15-16	9 сынып	11 сынып
Емтихан	Қорытынды аттестация	GCSE
	Жалпы білім беру (ҚГБ, ЖМБ)	Келесі білім беру
16-17	10 сынып	12 сынып
17-18	11 сынып	13 сынып
Емтихан	Қорытынды емтихан	A-level, IB

Зерттеуіміздің контекстінде біз қазақстандық білім беру жүйесіндегі 10 және 11 сынып оқушыларының білім беру траекторияларына назар аударамыз, мұнда оқушылар физика және басқа жаратылыстану ғылымдары бойынша ағылшын тілінде оқуға мүмкіндік алады. Осы ерекше жас тобын зерттеу туралы шешім үшінші тілде оқытуға мүмкіндік беретін оқу бағдарламаларының нұсқаларының қолжетімділігінен туындап отыр, осылайша лингвистикалық және ғылыми сауаттылыққа қатысты талдауымыздың ауқымын кеңейтеді.

Оқу жоспарын ұйымдастыру тұрғысынан біз кеңірек қазақстандық білім беру шеңберінде жаратылыстану-математикалық бағытты таңдадық. Бұл таңдау педагогикалық нәтижелерге кешенді көзқарасты көрсететін білім беру мақсаттарының кең ауқымын қамту үшін жасалды. Мұны біртұтас стандартқа сай келмейтін, бірақ The Assessment and Qualifications Alliance (AQA), Oxford Cambridge және RSA Examinations (OCR) және Educational Excellence (EDEXCEL) сияқты әртүрлі емтихан комиссиялары арқылы бірнеше оқу бағдарламаларын ұсынатын британдық білім беру жүйесімен салыстыруға мүмкіндік береді.

Ұлыбританиядағы емтихандардың әртүрлілігіне қарамастан, емтихандарда кездесетін мазмұнның шамамен 90 пайызы тұрақты болып қала беретінін мойындау өте маңызды, бұл білім беру стандарттарындағы айтарлықтай біркелкілікті көрсетеді. Бұл емтихан түрлерін басқару Ұлыбританиядағы үкіметпен байланысты емес, бірақ оқу бағдарламаларын, бағалауларды және емтихандарды қадағалау үшін жауапты болатын реттеуші орган, біліктілік және емтихандарды реттеу кеңсесінің (OFQUAL) құзыретіне жатады. Нормативтік база бүкіл Ұлыбританиядағы стандартталған білім сапасын және бағалау тәжірибесін қамтамасыз етеді, қазақстандық жүйемен салыстырмалы талдаудың сенімді үлгісін ұсынады [210].

Ұлыбритания мен Қазақстанның білім беру ландшафттарында оқу жоспарларының құрылымдық ұйымдастырылуы, әсіресе, академиялық

мазмұнның реттілігінде айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетеді. Ұлыбританияда жоғары академиялық деңгейлердегі белгілі бір бөлімдерге бір тоқсан ішінде бір мезгілде нұсқау беру әдеттегідей, ал Қазақстанда оқу реттілігі бөлімдер бір оқу жылында бірізді оқытылатындай құрылымдалған. Осы құрылымдық ауытқуларға қарамастан, екі жүйе де спиральды оқу жоспарын ұстанады. Бұл тәсіл алдыңғы кезеңдерде енгізілген оқу мақсаттарының келесі сыныптарда қайта қаралуын, әр жолы тереңірек және кеңейтілген күрделілікпен зерттелуін қамтамасыз етеді, осылайша уақыт өте келе оқушының түсінігін нығайтады және кеңейтеді.

Осы салыстырмалы зерттеу мақсаты үшін AQA (Assessment and Qualifications Alliance) оқу бағдарламасы екі ұлттық жүйенің де жоғары сыныптарындағы білім беру мақсаттарын егжей-тегжейлі талдау үшін таңдалды, себебі ол Ұлыбритания оқушылары арасында олардың таңдаулы емтихан жүйесі ретінде кеңінен қабылданады. AQA оқу бағдарламасы математикалық қабілеттерді, практикалық дағдыларды және өлшеу құралдары мен аспаптарын пайдалану дағдысын қамтитын құзыреттердің нақты санаттарымен ерекшеленеді. Маңыздысы, оқу бағдарламасы жеке тақырыптар бойынша ұйымдастырылғанымен, ол берілген тақырыптарды негізгі және қосымша дағдыларды дамытуға бағытталған сәйкес білім беру мақсаттарымен жүйелі түрде біріктіреді [211].

Аталған құрылымдық бөлімше академиялық мазмұнды тақырыптық бөлімдерге ұқсас ұйымдастыратын ұлттық бағдарламада бейнеленген, олардың әрқайсысы негізгі деңгейден күрделірек деңгейге дейінгі дағдылар спектрін дамытуға бейімделген нақты білім беру мақсаттарына сәйкес келеді. Оқу бағдарламасын жобалаудағы мұндай жүйелі көзқарас оқушылардың құзыреттіліктерінің дәйекті және прогрессивті дамуына ықпал етеді, бұл Қазақстанда да, Ұлыбританияда да алға қойылған білім беру ұмтылыстарына қол жеткізу үшін өте маңызды.

Екі елдің оқу жоспарларының мазмұнының салыстырылуы. Жергілікті және халықаралық бағдарламалардағы оқу жоспарының мазмұны физикалық шамаларға және оқудың жоғары деңгейлеріндегі байланысты қателерге назар аударудан басталады. Екі оқу бағдарламасы да физикалық өлшемдердің маңыздылығын және эксперименттік процедуралардағы қателер мен кемшіліктерді анықтауды атап көрсетеді.

Дегенмен, Ұлыбританиядағы оқу орындарындағы оқу жоспары градиенттер мен кесінділерді түсінуді қамтитын графикалық талдауға ерекше көңіл бөледі. Ол сондай-ақ әртүрлі қате түрлерін анықтауға, дәлдік ұғымдарына және физикалық шамалар арасындағы байланысты түсіну үшін сызықтық функцияларды ($y=mx+c$) талдауға басымдық береді.

Сонымен қатар, ағылшын тілі оқу бағдарламасы маңызды сандар мен ондық белгілерге назар аудара отырып, өлшемдерді жазудың маңыздылығын атап көрсетеді. Бұл тәсіл оқушылардың ғылыми өлшемдердегі дәлдіктің маңыздылығын және осы өлшемдердегі қателердің ықтимал салдарларын жан-жақты түсінуін қамтамасыз етеді.

Негізінде, екі оқу бағдарламасы да физикадағы берік негізді қамтамасыз етуге бағытталғанымен, ағылшын тілінің оқу бағдарламасы осы ұғымдарды практикалық қолдануға, әсіресе қателерді анықтау мен талдауға қатысты көбірек көңіл бөлетін сияқты. Бұл тәсіл оқушылардың теориялық түсінігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар оларды осы білімді нақты әлем контекстінде қолдану үшін қажетті практикалық дағдылармен жабдықтайды.

Физикалық шамалар мен өлшемдер бөліміндегі оқу мақсаттарындағы ерекше айырмашылық «болжамдау» (estimation) ұғымы болып табылады. Бұл оқушылардың нақты сценарийлерде қозғалыстағы адамның орташа кинетикалық энергиясы, автомобильдің массасы немесе Күн сияқты аспан денелеріне дейінгі қашықтық сияқты белгілі бір шамалардың жуық мәндерін анықтауға қабілетті болуы керек дегенді білдіреді.

«Кинематика» бөлімін оқуда оқу мақсаттары басым ұқсастыққа ие. Екі бағдарламада да векторлық шамалар болып табылатын сызықтық жылдамдыққа (немесе жылдамдыққа) және векторлық жылдамдыққа баса назар аударады. Бұл бөлімдердің оқу мақсаттары негізінен сәйкес келеді, дегенмен AQA бағдарламасы «айналмалы қозғалысты» қосымша бөлім ретінде қарастырады.

Бірақ, Ұлыбританияда оқушылар графикалық түрде ұсынылған үдемелі немесе кемімелі қозғалысын зерттейді және осы графиктерді талдаумен айналысады. Ал Қазақстандық бағдарламада берілген ұғымдарға аса назар аударылмайды, тек мысал ретінде қарастырылады.

Жалпы оқудың негізгі мақсаттары тұрақты болғанымен, қарастырылатын тәсіл мен қосымша тақырыптар нақты оқу бағдарламасы мен географиялық орынға байланысты өзгеруі мүмкін. Бұл әртүрлі аймақтардың нақты білім беру стандарттары мен талаптарын қанағаттандыра отырып, физиканың негізгі принциптерін жан-жақты түсінуді қамтамасыз етеді.

Қазақстандағы «Динамика» тарауына арналған оқу жоспарының бөлімінде тығыздық, Юнг модулі және материалдардың деформациясы сияқты тақырыптар Ұлыбританиядағы «Материалдардың қасиеттері» деп аталатын жеке тарауға бөлінген ерекше құрылымға ие. Бұл ұйымдастырушылық әдіс отандық бағдарламадан ерекшеленеді, мұнда бұл тақырыптар динамика мазмұнына тікелей біріктірілуі мүмкін. Қазақстандық бағдарламадағы елеулі алшақтық - айналу динамикасының егжей-тегжейлі зерттелуіне мән беретін Штейнер теоремасы мен инерция моментін қоса алғанда, айналмалы қозғалыс динамикасына қатысты нақты оқу мақсаттарын қосу болып табылады. Сонымен қатар, «Статика» физикалық механиканың іргелі аспектісі ретінде оның маңыздылығын көрсететін тәуелсіз бірлік ретінде сипатталған.

«Термодинамика» бөлімі Қазақстан мен Ұлыбританияның білім беру жүйелерінде ерекше мәнге ие, әсіресе изобаралық және изохоралық процестерді реттейтін заңдарды атаудағы тағы бір қызықты вариацияны көрсетеді. Қазақстанда, басқа да ТМД елдерінде изобаралық процесс Гей-Люссак заңы, изохоралық процесс Шарль заңы деп аталса, Ұлыбританияда бұл заңдардың атаулары ауыстырылған. Яғни, изобаралық процесс Шарль заңы, ал изохоралық процесс Гей-Люссак заңы арқылы беріледі.

«Оптика», «Жылу физикасы», «Тербелістер», «Ядролық және атомдық физика», «Кванттық физика» және «Айнымалы ток» сияқты физиканың басқа да негізгі тарауларын қарастырған кезде қазақстандық және ұлыбританиялық оқу бағдарламаларында берілген әдістемелер мен мазмұн айтарлықтай бірегейлікті көрсетеді. Бұл жүйелілік осы салалардағы негізгі қағидалар мен қолданбаларға стандартталған тәсілді ұсынады, бұл жан-жақты физика білімі үшін маңызды негізгі білім мен дағдыларға қатысты жаһандық консенсусты көрсетеді.

Осылайша, Қазақстан мен Ұлыбританияның физика бойынша оқу бағдарламаларындағы ұйымдық негіздер мен терминологиялық ұғымдарда байқалатын айырмашылықтарға қарамастан, жалпы білім беру мақсаттары мен қамтылған мазмұн ауқымында, әсіресе физиканың тереңдетілген тақырыптарында айқын сәйкестік бар екендігі көрінеді [209,б. 224]. Бұл біркелкі жан-жақты ғылыми білім беруге екі елдің ортақ міндеттемесін көрсетеді. Мұндай білім беру стратегиясы оқушыларға физиканың терең теориялық түсінігін ғана емес, сонымен қатар жаһандық ғылыми аренада жетістіктерге жету үшін қажетті практикалық құзыреттерді де беруге арналған. Мұндай теңестіру оқушылардың ғылыми прогреске және инновацияға тиімді үлес қосуға дайындығын арттырып, ғылыми принциптерге берік негізге басымдық беретін халықаралық білім беру этикасының көрсеткіші болып табылады [212].

Қазақстан мен Ұлыбританияның физика пәні бағдарламаларын салыстырғанда, кейбір тараулардағы тақырыптардың толық немесе жартылай қамтылатыны, ал кейбіреулері тек бір елде ғана оқытылатыны байқалады (6 кесте).

Кесте 6 - Физикадағы айырмашылығы бар тараулар мен тақырыптар

Тарау н/е тақырып	Қазақстан	Ұлыбритания
Өртүрлі ортадағы электр тогы	+	жартылай
Электромагниттік тербелістер	+	жартылай
Салыстырмалылық теориясының элементтері	+	жартылай
Нанотехнологиялар мен наноматериалдар	+	-
Коммуникация жүйелері (Модуляция және сигнал түрлері)	жартылай	+
Медициналық физика	-	+
Инженерлік физика	-	+
Электроника	-	+

Қазақстан мен Ұлыбританияның физика пәні бағдарламаларын салыстыру олардың құрылымдық мазмұны мен оқу мақсаттары, әдістемелік ерекшеліктері бойынша нақты айырмашылықтарды көрсетеді. Бұл талдау ұсынылған дереккөздерге және 6-кестеге сүйене отырып жасалды. Екі елдің бағдарламаларындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтау оқытудағы

әдістемелік тәсілдерді жетілдіруге және оқушылардың қажеттіліктеріне сәйкес келетін мазмұнды ұсынуға мүмкіндік береді.

«Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауы бойынша Қазақстанда бұл бөлім 10-сыныптың оқу мазмұнына «Әртүрлі ортадағы электр тогы» ретінде енгізілген. Ол металлдардағы, жартылай өткізгіштердегі, электролит ерітінділері мен балқымалардағы, газдар мен вакуумдағы токтың сипаттамаларын, сондай-ақ асқын өткізгіштік пен жартылай өткізгіш құрылғыларды қамтиды. Оқушылар әртүрлі ортада ток тасымалының ерекшеліктерін салыстырып, нақты тәжірибелер арқылы нәтижелерді бағалайды. Бағдарламада вольтамперлік сипаттамаларды зерттейтін зертханалық жұмыс ұсынылған.

Тарау бойынша келесі оқу мақсаттары көзделеді: металлдардағы электр тогын сипаттау және кедергінің температураға тәуелділігін талдау; жоғары температуралы асқын өткізгіш материалдарды алу перспективаларын талқылау; жартылай өткізгіштердегі токты сипаттау және олардың құрылғылардағы қолданылуын түсіндіру; шамның, резистордың және жартылай өткізгіш диодтың вольтамперлік сипаттамасын зерттеу; электролиттердегі токты сипаттау және электролиз заңдарын есептерде қолдану; газдар мен вакуумдағы электр тогын сипаттау. Мұнда әртүрлі ортада ток сипаттамаларын анықтау үшін зертханалық тәжірибелер және деректерді өңдеуге бағытталған тапсырмалар кеңінен қолданылады. Бұл тақырыптың жан-жақты қарастырылғанын көрсетеді және оқу барысында оқушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға бағытталады.

Ұлыбританияда бұл тақырып «Электр тогы мен тұрақты ток бөлімінде» қарастырылады. Ол өткізгіштер мен жартылай өткізгіштердегі заряд тасымалдаушыларын түсіндіреді, бірақ электролиттер, газдар мен вакуум арнайы бөлім ретінде көрсетілмеген. Мұнда электр тогының заряд тасымалдаушылары ағыны екенін түсіндіру және әртүрлі ортадағы тасымалдаушылардың концентрациясы салыстырылған. Әдістемелік ерекшелігі ретінде электрондардың дрейфтік қозғалысы мен тасымалдаушылар концентрациясын модельдеу арқылы түсіндіріп, көбінесе визуалды симуляциялар қолданылуы болып табылады.

«Электромагниттік тербелістер» тақырыбы Қазақстанда 11-сыныптың оқу мазмұнында жеке бөлім ретінде «Электромагниттік тербелістер» атымен берілген. Ол еркін және еріксіз тербелістерді, механикалық аналогияларды, айнымалы токты қамтиды. Компьютерлік модельдеу, графиктерді талдау ұсынылған. Оқыту барысында келесі оқу мақсаттары көзделген: еркін және еріксіз тербелістердің пайда болу шарттарын сипаттау; механикалық және электромагниттік тербелістер арасындағы аналогияларды жасау; заряд пен токтың уақыт бойынша өзгерістерін компьютерлік модель арқылы зерттеу. Яғни оқушылар симуляциялармен жұмыс істеп, тербелмелі контурдың сипаттамаларын график түрінде талдайды. Нәтижесінде оқушылардың тұжырымдамалық түсінігін тереңдетіледі және олардың физикалық үдерістерді визуалды қабылдауы артады.

Ұлыбританияда бұл тақырып «Магнит өрісі мен айнымалы ток» бөліміне біріктірілген. Мұнда синусоидалы айнымалы ток, оның орташа және шың мәндері, түзету процесі қарастырылады. Айнымалы ток немесе кернеу теңдеулерін қолдану, орташа квадраттық және шың мәндерін ажыратып, тиісті формулаларды қолдану, толық және жартылай толқындық түзетуді график арқылы ажырату жүзеге асырылады. Осылайша нақты құралдар мен генератор симуляцияларын пайдалана отырып түзеткіш сұлбаларды құрастыру және талдау ұсынылады.

«Салыстырмалылық теориясының элементтері» тақырыбы Қазақстанда жеке бөлім ретінде қарастырылған. Мұнда Эйнштейн мен Галилей принциптері, Лоренц түрлендірулері және $E=mc^2$ формуласын түсіндіру қамтылған. Бұл бөлім оқушыларға релятивистік эффекттердің маңызын және заманауи физиканың негіздерін ұғынуға мүмкіндік береді. Оқушылар Эйнштейннің салыстырмалылық принципін Галилеймен салыстырып, Лоренц түрлендірулерін қолдана отырып релятивистік эффекттерді түсіндіреді, сондай-ақ зарядталған бөлшектер үдеткіштерінің жұмыс принципін талдайды. Осының негізінде салыстырмалы қозғалысты сипаттайтын есептер мен талқылауға негізделген тапсырмалар пайдаланылады. Нәтижесінде оқушылардың қозғалысқа қатысты талдау және бағалау сияқты дағдыларының қалыптасады.

Ұлыбританияда бұл тақырып «Масса ақауы мен меншікті байланыс энергиясы» бөлімінде $E = mc^2$ формуласын ядролық физика контекстінде ғана қарастырады. Мұнда оқушылар масса мен энергия арасындағы эквиваленттілікті түсініп, ядролық реакциялардағы энергияны есептейді. Ядролық реакция мысалдары арқылы энергияны есептеу және формуланы практикалық есептерде қолданады.

«Нанотехнологиялар мен наноматериалдар» тақырыбы Қазақстанда «Нанотехнология және наноматериалдар» бөлімінде ұсынылған. Бұл тақырып физикалық қасиеттерді, алу тәсілдерін және қолдану салаларын қамтиды. Оқушылар наноматериалдардың физикалық қасиеттерін түсіндіріп, оларды алу жолдарын сипаттайды, сондай-ақ нанотехнологияның қолданылу салаларын талдайды. Зерттеу жобалары мен презентацияларды дайындау арқылы қазіргі технологиялық жетістіктерді зерттеуге бағытталған тапсырмалар беріледі. Нәтижесінде, оқушылардың зерттеушілік құзыреттіліктері қалыптаса бастайды.

Ұлыбритания бағдарламасында бұл тақырып қарастырылмаған, бірақ «Медициналық физика» атты жеке тарау бар. Бұл тарау ультрадыбысты (қолданылуы, пьезоэлектрлік эффект, акустикалық импеданс, әлсіреу), рентген сәулелерін (алынуы, кескін алу, контраст, әлсіреу) және сканерлеуді (трассер, β^+ ыдырау, аннигиляция, гамма-сәулелер, кескін алу) қамтиды. Оқытуда клиникалық жағдайларды талдау, практикалық тапсырмалар және технологияларды зерттеу әдістері қолданылады. Қазақстандық бағдарламада бұл тақырып жеке тарау ретінде тізімделмеген. Медициналық физикаға қатысты ұғымдар басқа бөлімдерде жанама түрде қарастырылады.

Ұлыбританияның бағдарламасында «Инженерлік физика» және «Электроника» тақырыптары жеке тарау ретінде көрсетілген, олар қосымша

қолданбалы тарау ретінде келтіріледі. «Медициналық физика» тарауы сияқты осы екі тарау кәсіби бағдарлауға бағытталған. Қазақстандық бағдарламада бұл тақырыптар кеңінен қарастырылмайды.

Қазақстан мен Ұлыбританияның физика бағдарламаларының мазмұны мен әдістемелік тәсілдеріндегі айырмашылықтар әр елдің білім беру жүйесінің ерекшеліктерін көрсетеді. Қазақстандық бағдарламада интеграцияланған және теориялық бағытқа баса назар аударылса, Ұлыбританияның бағдарламасында қолданбалы және практикалық бағыттағы тақырыптар кеңінен қамтылады. Бұл айырмашылықтар оқушылардың физика пәнін меңгеруіне және болашақ мамандықтарына дайындық деңгейіне әсер етуі мүмкін.

Қазақстан мен Ұлыбританияның физика бағдарламаларының мазмұны мен әдістемелік тәсілдеріндегі айырмашылықтар әр елдің білім беру жүйесінің ерекшеліктерін көрсетеді. Қазақстандық бағдарламада интеграцияланған және теориялық бағытқа баса назар аударылса, Ұлыбританияның бағдарламасында қолданбалы және практикалық бағыттағы тақырыптар кеңінен қамтылады. Бұл айырмашылықтар оқушылардың физика пәнін меңгеруіне және болашақ мамандықтарына дайындық деңгейіне әсер етеді.

Дағдылар

Жоғарыда көрсетілген физиканы ағылшын тілінде оқу дағдыларына қатысты келесі салыстыру келтірілген:

Тіл дағдыларын меңгеру: Қазақстанның да, Ұлыбританияның да білім беру бағдарламалары оқушылардың ауызша сөйлеуді, оқуды түсінуді, жазу дағдысын және сөздік қорын молайтуды қамтитын тілдік қабілеттерін дамытуға үлкен мән береді. Қазақстанда бұл екпін мұғалімдерге арналған қысқа мерзімді жоспарлау құжаттарында оқу үдерісінің орталық бөлігі ретінде осы лингвистикалық мақсаттарды айқын көрсететін арнайы бөлімдер арқылы көрінеді.

Математикалық құзыреттіліктер: Ұлыбританиядағы оқу бағдарламасы бірқатар математикалық дағдыларды дамытуға қатты көңіл бөледі. Оларға арифметикалық және сандық амалдар, мәліметтермен жұмыс істеу, алгебралық есептерді шығару, графикалық талдау, геометрия мен тригонометрия принциптері жатады. Бұл дағдылар біртұтас пәндер ретінде ғана емес, сонымен бірге оқушылардың математикалық ұғымдарды әртүрлі ғылыми контексттерге қолдану қабілетін арттыра отырып, ғылыми біліммен біріктірілген. Қазақстандық ұлттық оқу бағдарламасы да бұл дағдыларды өзінің оқу мақсаттары шеңберінде біріктіреді, бірақ көбінесе оларды бағалау үшін ерекше құзыреттер ретінде қарастырады. Мысалы, оқушылар біркелкі үдетілген қозғалыстағы орын ауыстыруды анықтайтын формулаларды қолдануы қажет немесе геометриялық фигуралардың аудандары мен көлемдерін әртүрлі жағдайларда есептеуі керек.

Практикалық дағдыларды дамыту жаратылыстану саласында оқу бағдарламаларының негізгі бөлігі болып табылады. Ұлыбританияның AQA бағдарламасы бұл дағдыларды әр пән үшін нақты көрсетеді, оқушылардың теориялық білімдерін тәжірибелік эксперименттер арқылы қолдануын қамтамасыз етеді. Бұл үдеріс аналогты құралдарды пайдаланып, әртүрлі

физикалық қасиеттерді дәл өлшеуді қамтиды. Ал Қазақстанның оқу бағдарламасы эксперименттік зерттеулерде физикалық өлшемдердің дәлдігіне ерекше көңіл бөліп, эксперименттік деректерді жазу мен талдауды қамтитын нақты оқу мақсаттарын анықтайды.

Мысалдар: Ұлыбритания (AQA):Аналогты құралдарды қолдану: «Дененің тығыздығын есептеу үшін массаны таразы арқылы өлшеп, көлемді өлшеу цилиндрі арқылы анықтаңыз». Эксперименттік есеп: «Жарық сәулесінің сыну бұрышын әртүрлі орталар үшін анықтап, сыну көрсеткішін есептеңіз».

Қазақстан: Физикалық өлшемдердің дәлдігі: Металл сымның ұзындығы мен диаметрін микрометр мен сызғыш арқылы өлшеп, оның кедергісін анықтаңыз. Эксперименттік деректерді жазу: «Әртүрлі кернеу мәндері үшін ток күшін өлшеп, алынған нәтижелерді кестеге енгізіңіз және Ом заңына сәйкестігін талдаңыз».

Бұл мысалдар оқушылардың практикалық эксперименттер жүргізу, алынған деректерді жазу және талдау, сондай-ақ физикалық құбылыстарды нақты түсіну қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Жалпы алғанда, Қазақстан мен Ұлыбританияның физика пәні бойынша оқу бағдарламаларында тілдік, математикалық және практикалық дағдыларды біріктіру тәсілдерінде белгілі бір нюанстық айырмашылықтар болғанымен, екі елдің де білім беру жүйесі үйлесімді, біртұтас оқу үдерісін қамтамасыз етуге бағытталғанын көрсетеді. Мұндай тәсіл теориялық білім мен практикалық құзыреттіліктерді кешенді түрде дамытумен қатар, оқушылардың заманауи ғылыми кеңістікте еркін бағдар алып, белсенді үлес қоса алатын деңгейде даярлануына мүмкіндік береді.

Қазақстанның ұлттық оқу бағдарламасы көптілді білім беру саясатына, инновациялық педагогикалық әдістерге және зерттеушілік дағдыларды дамытуға бағытталған. Бағдарламаның құрылымы бөлімдер мен тақырыптардың логикалық реттілігіне негізделіп, тұтастық пен жүйелілікті қамтамасыз етеді. Ал Ұлыбританияның AQA оқу бағдарламасы академиялық икемділікке басымдық бере отырып, оқушыларға өздерінің қызығушылықтары мен кәсіби мақсаттарына сай пәндік мазмұн мен дағдыларды еркін таңдауға жағдай жасайды.

Бағалау жүйесі екі елде де оқу мақсаттарына сәйкес құрастырылғанымен, оның мазмұны мен тәсілдерінде елеулі айырмашылықтар байқалады. Қазақстанда бағалау жүйесі тоқсандық және бөлімдік жиынтық бағалау арқылы жүзеге асады. Ұқсас тәсіл Ұлыбританияда да қолданылады. Сонымен қатар, екі елде де оқушылардың даму үдерісін бақылау және қолдау мақсатында қалыптастырушы бағалау әдістері кеңінен енгізілген.

Алайда қорытынды емтихан форматында айырмашылықтар бар. Қазақстанда қорытынды емтихан, әдетте, жабық тестілік сұрақтарға негізделсе, Ұлыбританияда жазбаша түрде өткізілетін үш бөлімнен тұратын кешенді емтихан жүйесі қалыптасқан. Бұл құрылымда тест тапсырмаларымен қатар, ашық сұрақтар және практикалық дағдыларды бағалауға бағытталған зертханалық компоненттер қамтылады. Мұндай құрылым оқушылардың

теориялық білімдерін нақты жағдайларда қолдану қабілеттерін тексеруге бағытталған.

Емтихандық материалдарды әзірлеу тәсілдерінде де ерекшеліктер бар. АҚА бағдарламасы әрбір бөлімге қатысты нақты тақырыптарды көрсетіп, оқушыларға мақсатты дайындық жүргізуге мүмкіндік береді. Қазақстанда оқу бағдарламасы жалпы тақырыптар жиынтығын ұсынумен шектеледі, емтихан құрылымына енетін тақырыптар алдын ала нақты айқындалмайды. Бұл жағдай Ұлыбританиядағы академиялық еркіндіктің басымдығын, ал Қазақстанда мазмұнның орталықтандырылған және стандартталған сипатта ұйымдастырылуын көрсетеді.

Физика пәні бойынша практикалық дағдыларды дамытуға қатысты тәсілдерде де маңызды айырмашылықтар орын алады. Ұлыбританияның АҚА бағдарламасы практикалық эксперименттер мен деректерді талдауды оқу бағдарламасына тікелей енгізеді. Бұл компоненттер нақты тақырыптармен біріктіріліп, оқыту барысында оқушылардың кешенді дағдыларын жүйелі түрде бағалауға мүмкіндік береді. Мысалы, АҚА емтихандарының бірнеше бөлімінде эксперименттік тапсырмалар мен мәліметтерді интерпретациялау көзделген, бұл оқушылардың сыни ойлау, мәселе шешу және практикалық білімдерін қолдану қабілеттерін арттырады.

Қазақстанда да практикалық дағдылар оқу бағдарламасының құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады, алайда оларды бағалауға қатысты элементтер жүйеде әлсіз қамтылған. Теориялық білімге басымдық берілуімен қатар, практикалық тапсырмалар көбінесе қосымша сипатта қалып отыр.

Физика пәні екі елдің де білім беру жүйесінде іргелі ғылыми бағыт ретінде мойындалған. Талдау нәтижелері көрсеткендей, негізгі оқу тақырыптары ұқсас болғанымен, Ұлыбританияда оқушылар қосымша бөлімдерді таңдай отырып, өз қызығушылықтары мен болашақ мамандықтарына сәйкес оқу траекториясын қалыптастыра алады. Қазақстанда болса, оқу мазмұны қатаң құрылымға бағынады және пәндік модульдердің таңдау еркіндігі шектеулі.

Осы салыстырмалы шолу әрбір елдің білім беру жүйесінің өзіне тән философиясы мен басымдықтарын көрсетеді. Ұлыбританияның АҚА бағдарламасы икемділікке, практикалық машықтарға және оқушылардың дара білім алу траекториясын құруға бағытталса, Қазақстандағы жүйе стандартталған құрылым негізінде ұлттық оқу мақсаттарына жетуге бағдарланған. Әрбір тәсілдің өз артықшылықтары бар және олардың айырмашылықтары білім беру сапасын арттыруда қолданылатын педагогикалық стратегиялардың оқушы дағдыларын қалыптастырудағы рөлін айқындайды.

Айта кету керек, Қазақстанның ұлттық бағдарламасында практикалық дағдылар нақты оқу мақсаттарымен байланыстырылғанымен, олар көбіне сегменттелген күйде ұсынылады. Мұндай тәсіл дағдыларды әртүрлі контексттерде тасымалдауға және қолдануға шектеу қояды. Сонымен қатар, АҚА бағдарламасы физика курсына сәтті меңгеру үшін қажет математикалық дағдылар мен құзыреттерді нақтылап көрсетеді. Бұл талаптар оқушылардың ғылыми есептеу машықтарын дамытуға ықпал етіп қана қоймай,

Ұлыбританиядағы бағалау құрылымы мен қорытынды емтихандар мазмұнына да әсер етеді.

Осы талдаудың нәтижелері отандық оқу бағдарламасын қайта қарау қажеттілігін көрсетеді, атап айтқанда практикалық және математикалық дағдыларға көбірек назар аудару қажет. Мұндай қайта құрылымдау оқушыларды күрделі тапсырмалар мен аналитикалық міндеттерді орындауға жақсырақ бейімдеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, қазіргі ғылыми тәжірибенің талаптарына сай жан-жақты дағдылар жиынтығын бағалай алатын қорытынды бағалау жүйесін қайта қарау қажеттігін айқындайды. Біліктілікті бағалау құрылымын қайта ойластыру – отандық білім беру стандарттарын халықаралық үздік тәжірибелермен үйлестіруге және ұсынылатын білім мазмұнының өзектілігі мен сапасын арттыруға бағытталған маңызды қадам болмақ.

1.4 Цифрлық білім беру ортасында физика курсын ағылшын тілінде оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі

Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік мазмұнын құру үшін алдымен осы процестің құрылымдық-функционалдық моделін жасау қажет. Бұл әдістемелік тәсілдің құрамдас бөліктерін анықтауға, оқыту технологиясын жасауға, оқу процесін ұйымдастырудың кезеңдері мен формаларын анықтауға, бағалау әдістерін, критерийлері мен көрсеткіштерін, сондай-ақ диагностикалық құралдарды таңдауға мүмкіндік береді. Мұның бәрін цифрлық білім беру ортасы жағдайында дәйекті түрде жүзеге асыруға болатын бірыңғай жүйеге біріктіру қажет.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, мұндай модельдерді қалыптастыру тұжырымдамасының мәнін зерттеу маңызды ғылыми әдебиеттерде қалыптасу ұғымы көбінесе «белгілі бір форманы беру, бір нәрсені толықтыру», «әр түрлі факторлардың әсерінен тұлғаны қалыптастыру»; білім мен дағдыларды тұрақтандырудың белгілі бір деңгейін көрсететін нәтиже; немесе сыртқы және ішкі факторлардың (білім беру, оқыту, әлеуметтік және табиғи орта) әсерінен жеке тұлғаны дамыту процесі ретінде түсіндіріледі [200, p. 31].

Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқыту әдістемесі тұжырымдамасы мұғалімді білім беру процесінде цифрлық технологияларды енгізу және тиімді пайдалану үшін қажетті біліммен, дағдылармен және қабілеттермен қамтамасыз етуді көздейді. Бұл оқушылар мен мұғалімдердің цифрлық құзыреттіліктері арасындағы диалогқа дайындықты дамытуды, сондай-ақ жоғары білім беру нәтижелеріне қол жеткізу үшін оқытудың инновациялық әдістері мен цифрлық құралдарды пайдалануды қамтиды.

Модельдеу ғылымда мәселелерді шешу, жаңа ақпарат алу және әртүрлі құбылыстарды, процестерді және зерттелетін жүйелерді негіздеу үшін кеңінен қолданылады [213]. Бұл әдіс зерттелетін объектілердің немесе құбылыстардың жалпы және дерексіз сипатының модельдерін құруға мүмкіндік беретін ең кең таралған ғылыми тәсілдердің бірі болып табылады. Соңғы жылдары модельдеу әдісі ғылым мен практиканың көптеген салаларында белсенді қолданылғанын Ю. К. Бабанская, Н. Д. Хмель А.Н. Беляева, В. П. Беспалько, және басқалардың

жұмыстары көрсетеді [213,б. 161]. Ю.К.Бабанский пікірі бойынша модельдеу қарастырылып отырған процесс немесе құбылыс туралы білімді жүйелеуге ықпал етеді, олардың біртұтас сипаттамаларының даму жолдарын болжайды, компоненттер арасындағы толық қатынастарды анықтайды және бірыңғай классификацияны құруға мүмкіндіктер ашады [214].

Біз өзара педагогикалық модельдің анықтамасы ретінде Е.А. Лодатко ұсынған анықтамасына негізделеміз: белгілі бір қасиеттерге, белгілерге, зерттеу объектісінің сипаттамаларына, оның ішкі ұйымдастырылу немесе жұмыс істеу принциптеріне еліктейтін немесе көрсететін және белгілі бір әлеуметтік - мәдени тәжірибеге тән мәдени форма түрінде ұсынылатын жүйе [215].

Әдістемелік жүйенің моделін әзірлеу педагогикалық теория мен практиканы біріктіретін негізгі кезең болып табылады, сонымен қатар физиканы ағылшын тілінде оқыту саласындағы теориялық ережелердің толықтығын тексерудің тиімді құралы болады. Мұндай модельдің қалыптасуы білім беру процесінің әртүрлі элементтерінің өзара әрекеттесуі мен интеграциясынан оқыту жүйесінің жаңа сапасы пайда болатын жалпы принциптер мен ерекшеліктер арасындағы байланыстың жалпы ғылыми шарттарын нақтылайды.

Оқыту әдістемесінде модельдердің екі негізгі түрі бар. Бірінші түрі-әдістемелік сипаттамалардың сипаттамалары жүйесі болып табылатын сипаттамалық модель. Екінші түрі-оқыту процесін жүзеге асыруды және дамытуды қамтамасыз ететін механизмдерге, әрекеттерге және принциптерге бағытталған құрылымдық модель.

Физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктеріне қатысты құрылымдық модельге әдістемелік дайындықтың мазмұны мен құрылымы, оқытудың цифрлық құралдары, пәнаралық тәсілді қолдану ерекшеліктері, сондай-ақ тілдік және пәндік дағдыларды тиімді біріктіруге ықпал ететін механизмдер мен технологиялар сияқты компоненттер кіреді. Бұл модель оқушылар құрылымын, мазмұнын және іске асыру принциптерін ескере отырып, цифрлық және пәндік-тілдік дағдыларды қоса алғанда, негізгі дағдыларды дамыту үшін цифрлық платформалар мен жаппай ашық онлайн курстарды (МООС) қоса алғанда, заманауи білім беру технологияларын пайдалануға бағытталған.

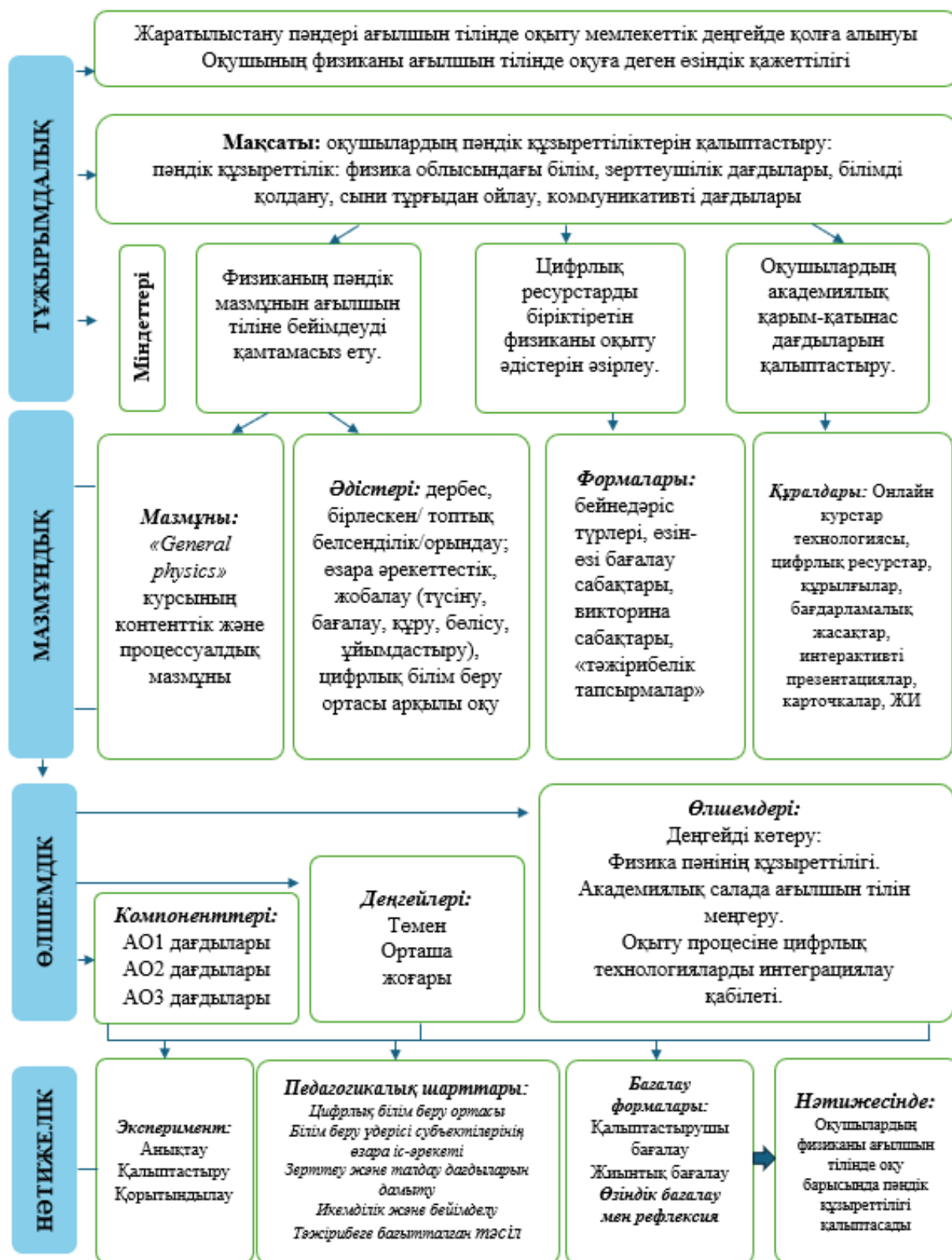
Цифрлық білім беру ортасында оқушыларға физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік жүйесінің негізгі ерекшелігі - заманауи цифрлық технологияларды пайдалана отырып, әрбір оқушыны оқу процесіне белсенді тарту үшін жағдай жасау. Оқушылар білім беру іс-шараларына белсенді қатысуы керек, соның ішінде топтық жұмыс, тапсырмаларды орындау үшін цифрлық құралдарды пайдалану, виртуалды ортадағы негізгі мәселелерді талқылау, жұмыс нәтижелерін талдау және қорытындылау және цифрлық платформалар арқылы өз идеяларын көпшілікке жеткізу.

Модель оқытудың әртүрлі формаларын пайдаланады, мысалы, тікелей әрекеттесу үшін синхронды сессиялар, өздігінен оқуға арналған асинхронды модульдер және максималды икемділік үшін екеуін біріктіретін гибриді тәсіл. Шағын топтағы оқулықтар жекелендірілген нұсқаулар береді, ал пікірталас

форумдары оқушылардың үздіксіз әрекеттесуі мен ынтымақтастығын жеңілдетеді.

Оқыту құралдары курсты жеткізу мен басқаруға арналған оқытуды басқару жүйелерін, практикалық эксперименттерге арналған виртуалды зертханалар мен симуляцияларды, интерактивті мазмұнды жасауға арналған мультимедиялық құралдарды және викториналар, сынақтар мен тапсырмаларды жіберу үшін бағалау құралдарын қамтиды. Бейнеконференция бағдарламалық құралы және талқылау тақталары сияқты байланыс құралдары тиімді өзара әрекеттесу мен қолдауды қамтамасыз етеді.

Бұл курстарды аяқтағаннан кейін оқушылар физиканың негізгі принциптері мен тұжырымдамаларын терең меңгеруі, аналитикалық және сыни ойлау дағдыларын дамытуы, виртуалды эксперименттерді сәтті орындап, олардың нәтижелерін талдай білуі күтіледі. Сонымен қатар, ғылыми идеяларды түсінікті түрде жеткізу, топта бірлесе жұмыс істеу, сондай-ақ оқу және зерттеу барысында түрлі онлайн құралдар мен ресурстарды тиімді пайдалану қабілеттерін меңгеруі қажет (сурет 1).



Сурет 1 - Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқыту әдістемесінің құрылымдық-функционалдық моделі

Бұл әдістемелік жүйе тартымды, тиімді және білім беру стандарттарына сәйкес келетін интерактивті онлайн физика курстарын әзірлеуге құрылымдық

және кешенді тәсілді ұсынады. Яғни, цифрлық білім беру ортасындағы физика курсы ағылшын тілінде оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі құрастырылады (сурет 1).

Цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқыту процесінде *тұжырымдамалық компоненттің* мақсатын айқындау қажеттілігі — білім беру процесін мақсатты, саналы түрде басқаруға мүмкіндік беретін негізгі шарт болып табылады. Бұл компонент әдістерді, тәсілдер мен әрекеттерді таңдауға негіз болатын жүйенің өзегін құрайды. Ол жүйенің барлық басқа компоненттеріне бағыт беріп, оларды біртұтас модельге біріктіреді.

Аталған блокта физиканы ағылшын тілінде оқытудың тұжырымдамалық негізі қазіргі заманның өзекті қоғамдық сұранысына сай болашақ мамандардың цифрлық және тілдік құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Бұл талаптар мемлекеттік деңгейде білім беру стандарттарымен нақты бекітілген. Модельдің әдіснамалық негіздері ретінде пәндік, тілдік және цифрлық мазмұнның интеграциясын қамтамасыз ететін жүйелік, тұлғаға бағытталған, құзыреттілік және технологиялық тәсілдер алынады. Сонымен қатар, бұл тұжырымдамалық компонент ЖАОК (жаппай ашық онлайн курстар) әдіснамасына қатысты коннективизм теориясының принциптеріне сүйенеді. Бұл қағидалар — тәуелсіздік, ашықтық, әртүрлілік және өзара әрекеттесу — цифрлық технологияларды тиімді енгізуге және оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал етеді.

Осы тұжырымдамалық негіздерді нақты іске асыру үшін бірнеше өзекті міндеттер айқындалады. Бірінші кезекте — физиканың пәндік мазмұнын ағылшын тіліне бейімдеуді қамтамасыз ету. Бұл — пән мен тілді кіріктіріп оқытудың қағидаттарына негізделген тәсіл. Ол оқушылардың пәндік біліммен қатар академиялық ағылшын тілін меңгеруін, ғылыми терминологияны дұрыс қолдануын және шет тілінде білім алу машығын дамытуды көздейді. Ағылшын тіліндегі физика мазмұнын меңгеру арқылы оқушылар халықаралық академиялық ортада еркін әрекет ете алуға мүмкіндік алады. Бұл компонент білім берудің жаһандық жаңалықтарымен үндесіп, тұжырымдамалық мақсаттарды жүзеге асырады.

Екінші маңызды міндет — цифрлық ресурстарды біріктіретін физиканы оқыту әдістерін әзірлеу міндеті. Бұл оқыту барысында заманауи цифрлық құралдарды — интерактивті симуляциялар, виртуалды зертханалар, онлайн платформалар мен бейнематериалдарды — кеңінен қолдануға бағытталады. Мұндай әдістер оқу процесін көрнекі, динамикалық және икемді етіп, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады және ғылыми ұғымдарды терең меңгеруіне көмектеседі. Цифрлық оқыту әдістері модельдің әдістемелік компонентін толықтырып, оқу нәтижелерінің сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Үшінші міндет — оқушылардың академиялық қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыру. Бұл дағдыларға ғылыми терминдерді дұрыс қолдану, дәлелді пікір айту, жазбаша және ауызша академиялық дискурсты жүргізу,

презентациялар жасау, пікір алмасу сияқты қабілеттер жатады. Мұндай қарым-қатынас дағдылары оқу үдерісінде белсенділік танытуға, топтық жобалар мен зерттеулер жүргізуге, ғылыми ортада өз ойын анық жеткізуге көмектеседі. Сонымен қатар, бұл дағдылар коннективизмге негізделген ашық және өзара әрекеттесуге бағытталған цифрлық білім беру ортасында тиімді жұмыс істеуге жол ашады.

Осылайша, құрылымдық-функционалдық модельдің негізінде жатқан тұжырымдамалық компонент аталған міндеттердің барлығын бір арнаға тоғыстырып, цифрлық, пәндік және тілдік мазмұнды интеграциялайтын заманауи, тиімді білім беру жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Мазмұндық компонент цифрлық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқытудың мазмұны мен процедуралық мазмұнын, әдістерін, формалары мен құралдарын қамтиды. Ол физика, ағылшын тілі және цифрлық технологиялардың пәндік саласын интеграциялаудың негізгі аспектілерін қамтиды, оқу мақсаттарына қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Мазмұндық блок аясында келесі элементтер ерекшеленеді:

- Қажетті білім: физиканың ағылшын тіліндегі негізгі терминологиясы, физикалық процестерді цифрлық бейнелеу әдістері, заманауи білім беру платформалары.

- Дағдылар мен қабілеттері: физика мәселелерін шешу үшін цифрлық құралдарды пайдалану, нәтижелерді ағылшын тілінде ұсыну, цифрлық ортадағы өзара әрекеттесу.

- Оқыту әдістері мен формалары: цифрлық тренажерларды, виртуалды зертханаларды және мультимедиялық ресурстарды белсенді пайдалану, жобалық тапсырмалар және кейс-әдістер.

Мақсатқа сәтті қол жеткізу үшін оқушыларға пәндік құзыреттілік пен тілдік дағдыларды дамытуға ықпал ететін жағдайлар беріледі. Бұл шарттар бастапқы позициялармен анықталады, яғни пәнаралық тәсілге бағытталған цифрлық білім беру ортасын құру.

Мазмұнды компоненттің тиімділігі оқытудың теориялық және практикалық аспектілерінің өзара байланысы негізделген, бұл оқушыларға алған білімдері мен дағдыларын білім беру және кәсіби қызметте сәтті қолдануға мүмкіндік береді.

Мазмұндық компоненттің негізгі бөлігі физиканың негізгі тақырыптарын, тұжырымдамаларын және заңдылықтарын меңгеруге арналған. Мысалы, кинематика бөлімінде денелердің қозғалысы мен оған қатысты формулаларды ағылшын тілінде түсіндіру жүзеге асырылады. Энергия мен күштер тақырыптары негізгі теорияларды практикамен байланыстыра отырып оқытылады. Ал электр және магнетизм бөлімінде оқушылар есептер мен зертханалық тапсырмалар арқылы білімдерін тереңдетеді. Бұл мазмұн ағылшын тіліндегі физикалық терминологияны жүйелі түрде енгізуге және оқушылардың күнделікті оқу процесіне қосуына мүмкіндік береді.

Практикалық мазмұнның мақсаты – оқушылардың алған білімдерін іс жүзінде қолдануға және олардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға көмектесу.

Бұл мазмұн виртуалды зертханаларды пайдаланып физикалық құбылыстарды модельдеу, жобалық тапсырмаларды орындау және нақты физикалық мәселелерді шешуге бағытталған кейс-әдістерді қамтиды. Мысалы, оқушылар баламалы энергия көздерін зерттеу немесе нақты физикалық жүйелердің жұмысын талдау жобаларына қатыса алады. Бұл тәсіл теория мен практиканың үйлесімін қамтамасыз етіп, оқушылардың материалды игерумен қатар оны қолдану қабілетін дамытады.

Мультимедиялық құралдарды пайдалану мазмұндық компоненттің маңызды бөлігі болып табылады. Интерактивті симуляциялар оқушыларға физикалық құбылыстарды визуализациялауға, бейнематериалдар мен анимациялар арқылы тақырыптарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, электрондық кітаптар, интерактивті тесттер және физика терминдеріне арналған ағылшын тіліндегі глоссарийлер білім алуды қолдауға бағытталған. Мұндай мультимедиялық ресурстар оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырып, олардың білімдерін нығайтуға ықпал етеді.

Мазмұндық компонент оқушылардың командалық жұмысқа бейімделуін, көшбасшылық қабілеттерін және сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған. Топтық жобалар, форумдардағы пікірталастар және бірлескен зерттеулер арқылы оқушылар өз идеяларын ұсынады және басқа адамдармен өзара әрекеттеседі. Мұндай тапсырмалар олардың ағылшын тілін нақты жағдайларда қолдану қабілетін арттырып, мәдениетаралық қарым-қатынас жасау тәжірибесін нығайтады.

Мазмұндық компонент оқушылардың әртүрлі дайындық деңгейлерін ескере отырып, оқу материалдарын бейімдеуді көздейді. Бұл курстар білім алуда тең мүмкіндіктерді қамтамасыз ету үшін бейімделген тапсырмалар мен ресурстарды қамтиды. Мысалы, ағылшын тілінде физиканы енді бастап жатқан оқушыларға қарапайым тапсырмалар берілсе, алдыңғы деңгейдегі оқушыларға күрделі мәселелер ұсынылады. Бұл тәсіл оқушылардың деңгейіне қарай материалды тиімді меңгеруіне көмектеседі.

Сандық білім беру ортасында физиканы ағылшын тілінде оқыту моделінің бақылау - *өлшем компоненті* оқушылардың үлгерімін сапалы бақылауды қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Интерактивті онлайн курстар жағдайында ол нәтижелерді бағалау құралына ғана емес, сонымен қатар білім беру процесін түзетуге және оқушылардың ынтасын сақтауға ықпал ететін күшті кері байланыс құралына айналады. Бұл компонент цифрлық білім беру ортасының ерекшелігіне бейімделген бағалаудың дәстүрлі және инновациялық тәсілдерін біріктіруге негізделген.

Біз ұсынған модель аясында оқушылардың толыққанды дамуына қол жеткізу үшін дағдылардың үш тобына ерекше назар аударылады. Бұл дағдылар дәйекті түрде қалыптасады, бірақ өзара байланысты, оқушылардың негізгі дағдылардан күрделі құзыреттерге өтуін қолдайды. Сонымен, 1.2 тарауында аталған дағдыларды қарастырайық (7 кесте).

Кесте 7 - Қалыптастыратын дағдылардың өлшемдері, деңгейлері мен критерийлері

Дағдылар	Өлшемдері	Көрсеткіштері		
		Төменгі деңгей критерийлері	Орта деңгей критерийлері	Жоғары деңгей критерийлері
Төменгі ойлау дағдылары (АО1)	Негізгі физика білімдерін, ағылшын тіліндегі терминологияны және стандартты тапсырмаларды орындау үшін цифрлық құралдарды пайдалануды үйрену.	Оқушы терминологияның шектеулі көлемін түсінеді, физиканы үстірт біледі және цифрлық құралдармен жұмыс істеуде қиындықтарға тап болады. Тұрақты қолдау қажет.	Оқушы негізгі терминологияны меңгереді, цифрлық құралдармен стандартты тапсырмаларды орындауда сенімді жұмыс істейді. Қиын мәтіндер үшін тілдік қолдау қажет.	Оқушы терминологияны еркін пайдаланады және тапсырмаларды цифрлық платформаларда автономды түрде орындайды. Ағылшын тілі күрделі физикалық концепцияларда қолданады.
Жоғары ойлау дағдылары (АО2)	Күрделі физикалық құбылыстарды талдау, шешімдерді синтездеу және пәнаралық тапсырмаларда сыни ойлауды қолдану қабілеті.	Негізгі талдау құралдарын сенімсіз пайдалану. Тапсырманың негізгі элементтерін анықтау қиын. Ағылшын тілі минималды және шаблондық түрде қолданылады.	Оқушы деректерді талдап, негізгі байланыстарды анықтайды және минималды қолдаумен қарапайым шешімдерді синтездейді. Ағылшын тіліндегі аргументация дамып келеді.	Күрделі деректерді терең талдап, жаңа және бірегей шешімдерді ұсынады. Сыни ойлау айқын көрініс береді, ал ағылшын тіліндегі аргументтер сенімді және дәл.
Зерттеушілік дағдылары (АО3)	Зерттеулер жүргізу: гипотезаларды қалыптастыру, эксперименттерді жобалау және жүргізу, нәтижелерді талдау және оларды ағылшын тілінде ұсыну.	Оқушы гипотезаларды қалыптастыруда, эксперименттерді орындауда және деректерді интерпретациялауда қиындықтарға тап болады. Ағылшын тіліндегі есептер қарапайым сипатта болады.	Оқушы гипотезаларды қолдаусыз қалыптастырады, эксперименттерді сәтті орындайды. Нәтижелерді талдау жеткілікті, бірақ толық емес. Есептер мазмұнды.	Оқушы гипотезаларды өздігінен қалыптастырады, эксперименттерді барлық кезеңдерді сақтай отырып орындайды. Есептер құрылымдалған, логикалық және ғылыми негізделген.

Қалыптастыратын дағдылардың өлшемдері, деңгейлері мен критерийлеріне түсініктеме төменде көрсетілген:

Төменгі деңгейлі ойлау дағдылары (АО1) – физиканы ағылшын тілінде оқытудың бастапқы негізі. Физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқыту процесінде төменгі деңгейлі ойлау дағдылары оқушылардың әрі қарайғы танымдық және кәсіби дамуы үшін берік негіз болып табылады. Бұл дағдылар оқудың алғашқы кезеңінде қалыптасып, физикалық білімді, ағылшын тіліндегі негізгі терминологияны меңгеру мен сандық құралдармен жұмыс істеу қабілеттерін қамтиды. Олар күрделі құзыреттіліктерді сәтті игеру үшін қажетті бастапқы саты ретінде қарастырылады.

Бірінші кезекте оқушылар ағылшын тіліндегі негізгі физикалық терминологияны меңгереді. Бұл үшін интерактивті сөздіктер, мультимедиялық материалдар және терминдерді салыстыру жаттығулары кеңінен пайдаланылады. Мысалы, оқушылар «күш», «үдеу», «кинетикалық энергия», «кернеу» сияқты негізгі терминдерді ағылшын тіліне аударып, оларды сөйлем ішінде қолдану арқылы лексикалық қорын толықтырады. Сонымен қатар, физикалық формулалар мен құбылыстардың сипаттамаларын ағылшын тіліне аудару тапсырмалары да осы дағдыларды дамытуға үлес қосады.

Бұл кезеңде оқушылардың сандық құралдарды қолдану дағдылары да қалыптасады. Мысалы, виртуалды зертханаларда оқушылар дененің қозғалысын модельдеп, бастапқы жылдамдық пен үдеуді өзгертіп, нәтижесін диаграмма арқылы талдай алады. Осындай тренажерлар оқушыларға физикалық параметрлерді өзгерту, деректер жинау және оларды талдау арқылы эксперимент жүргізудің негізгі принциптерін меңгеруге көмектеседі. Бұл жұмыс түрлері тек білімді бекітіп қоймай, болашақта күрделі практикалық тапсырмаларға көшуге жол ашады.

Осы дағдыларды қалыптастыруда автоматтандырылған бағалау жүйелері ерекше рөл атқарады. Оқушылар стандартты есептер мен тапсырмаларды орындағаннан кейін, жүйеден бірден кері байланыс алады. Мысалы, қозғалысқа қатысты есепті шешкен соң, жүйе оның нәтижесін дұрыс-бұрыстығына қарай белгілеп, қажет болған жағдайда түзету ұсынады. Бұл тәсіл формулаларды есте сақтауды, физикалық заңдылықтарды түсінуді және оларды нақты тапсырмаларда қолдануды үйретеді.

Дағдылардың даму деңгейі бойынша оқушылардың жетістіктері бірнеше өлшем бойынша сараланады. Төменгі деңгейде оқушы физика бойынша шектеулі түсінікке ие, ағылшын тіліндегі терминдерді үстірт меңгерген және цифрлық құралдармен жұмыс жасауда жиі қиналады. Мұндай жағдайда оған тұрақты тілдік және техникалық қолдау қажет. Орта деңгейге жеткен оқушы негізгі терминологияны меңгеріп, цифрлық платформаларда стандартты тапсырмаларды сенімді түрде орындай алады, дегенмен күрделі мәтіндер үшін тілдік көмек қажет етеді. Ал жоғары деңгейдегі оқушы терминологияны еркін қолданады, цифрлық ортада тапсырмаларды өз бетінше орындай алады және ағылшын тілін күрделі физикалық ұғымдарды түсіндіру мен талдау үшін сенімді

түрде пайдаланады. Мысалы, ол Ньютонның заңдарын немесе энергия түрлерін ағылшын тілінде түсіндіріп, нақты мысалдармен негіздей алады.

Жалпы алғанда, төменгі деңгейлі ойлау дағдылары оқушылардың пәнді терең әрі сапалы меңгеруі үшін бастапқы қадам болып табылады. Негізгі білім, цифрлық сауаттылық және тілдік қабілеттер өзара үйлесім таба отырып, оқушыларды жоғары деңгейлі танымдық және практикалық әрекеттерге дайындайды. Бұл кешенді тәсіл олардың болашақтағы академиялық жетістігі мен кәсіби әлеуетін арттырады.

Жоғары ойлау дағдылары (АО2) – бұл ақпаратты жай ғана есте сақтап, қайта айту шеңберінен шығатын, күрделі талдауды, синтезді және сыни ойлауды қамтитын қабілеттер кешені. Мұндай дағдылар физика пәнінде ерекше маңызға ие, себебі олар оқушылардан деректерді терең түсіндіруді, құбылыстар арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтауды және нақты ғылыми дәлелдер негізінде шешім қабылдауды талап етеді. Бұл дағдылардың қалыптасуы цифрлық білім беру ортасында, әсіресе ағылшын тілінде оқытылатын онлайн курстар аясында жүзеге асырылады.

Жоғары деңгейлі ойлау дағдыларының өлшемдері күрделі физикалық құбылыстарды талдау, шешімдерді синтездеу және пәнаралық тапсырмаларды орындау барысында сыни тұрғыдан ойлау қабілетін көрсетуді қамтиды. Бұл процесте оқушының даму деңгейі әртүрлі критерийлер бойынша бағаланады. Мәселен, төменгі деңгейде оқушы негізгі талдау құралдарын сенімсіз пайдаланады, тапсырманың маңызды элементтерін анықтауда қиындық көреді және ағылшын тілінде тек шаблондық құрылымдарды қолданады. Орта деңгейде оқушы берілген деректерді талдап, негізгі физикалық байланыстарды анықтай алады және аздаған қолдаумен қарапайым шешімдерді синтездейді. Ағылшын тілінде ой айту қабілеті қалыптаса бастайды. Ал жоғары деңгейде оқушы күрделі деректерді терең және жүйелі түрде талдайды, жаңа және бірегей шешімдер ұсынады. Мұндай жағдайда сыни ойлау айқын көрініс береді, ал ағылшын тіліндегі аргументтері сенімді, нақты және ғылыми негізделген болады.

Мысалы, жоғары деңгейлі тапсырмаларда оқушыларға механика бөлімінде бірнеше дененің өзара әрекеттесуін сипаттайтын модель ұсынылуы мүмкін. Олардан жүйенің әр бөлігіндегі күштерді анықтап, нәтижесінде пайда болатын қозғалысты түсіндіру сұралады. Бұл тапсырмада оқушылар Ньютон заңдарын қолданып, қозғалыс теңдеулерін құрып, жүйенің динамикасын ағылшын тілінде сипаттайды. Мұндай тапсырмалар тек пәндік білімді емес, сондай-ақ логикалық, тілдік және цифрлық дағдыларды біріктіреді.

Талдау дағдыларын дамыту үшін жобалық іс-шаралар маңызды рөл атқарады. Мысалы, оқушыларға «жылу оқшаулағыш материалдардың тиімділігін зерттеу» жобасын орындау ұсынылады. Олар түрлі материалдардың жылу өткізгіштігін сынау үшін виртуалды зертхана қолданады, нәтижелерін жинақтап, инфографика мен бейнепрезентация түрінде ағылшын тілінде ұсынады. Бұл оқушылардан тек физикалық заңдарды түсініп қана қоймай, оларды шығармашылықпен қолдана білуді, жаңа шешімдер ұсынуды талап етеді.

Жоғары ойлау дағдылары форумдар мен онлайн пікірталастар арқылы дамиды. Мысалы, «Энергияның баламалы көздері – болашақтың шешімі ме?» деген тақырыпта оқушылар әртүрлі көзқарастарды зерттейді, ғылыми мақалалармен танысады және сол материалдар негізінде өз позицияларын қорғайды. Бұл талқылау барысында олар күн, жел немесе геотермалдық энергия көздерінің артықшылықтары мен шектеулерін салыстырып, нақты деректерге сүйеніп, дәлел келтіреді. Мұндай пікірталастарда ағылшын тілінде ғылыми дәлелдер келтіріп, көзқарас ұсыну оқушылардың академиялық коммуникативтік дағдыларын арттырады.

Тағы бір мысал ретінде электр тізбегін талдауға арналған тапсырманы алуға болады. Оқушыларға күрделі параллель және тізбектей қосылған резисторлар схемасы ұсынылады. Олар Ом заңын, қуат формуласын және энергияны есептеу жолдарын қолданып, әр тармақтағы токты, кернеуді және қуатты анықтайды. Кейін осы есептеулер негізінде олар ағылшын тілінде толық зертханалық есепті дайындап, физикалық ұғымдарды қолдану барысын дәлелдейді.

Қорыта келгенде, жоғары деңгейлі ойлау дағдылары – бұл физика пәнінің мәнін терең түсінуге, күрделі мәселелерді шешуге, ғылыми дәлелдерге сүйене отырып аргументация жасауға және пәнаралық байланыс орнатуға мүмкіндік беретін қабілеттер кешені. Бұл дағдыларды дамыту физикадан сапалы білім берудің маңызды шарты болып табылады және оларды цифрлық ортада ағылшын тілінде оқыту – оқушыларды жаһандық білім кеңістігінде еркін әрекет етуге дайындайтын маңызды бағыт.

Зерттеу дағдылары (АОЗ) – бұл физиканы ағылшын тілінде оқыту үдерісіндегі ең жоғары сатыдағы дағдылардың бірі. Олар білім беру моделінде ерекше орын алады, себебі төменгі (базалық білім мен операциялар) және жоғары деңгейлі (талдау, синтез, сыни ойлау) дағдыларды біріктіреді және оқушыны шынайы ғылыми таныммен айналысуға жетелейді. Бұл дағдыларға гипотезаларды тұжырымдау, эксперименттерді жобалау және жүргізу, алынған нәтижелерді талдау, қорытынды жасау және зерттеу нәтижелерін ағылшын тілінде ұсыну қабілеті кіреді.

Зерттеушілік дағдылардың қалыптасуы оқушылардың қарапайым виртуалды зертханаларда жұмыс істеуінен басталады. Мысалы, оқушылар әртүрлі беттердегі денелердің қозғалысын бақылау арқылы үйкеліс коэффициентіне әсер ететін факторларды зерттей алады. Олар бет материалын өзгертіп, денеге әсер ететін күштерді өлшей отырып, үйкеліс күшінің шамасына байланысты қорытынды жасайды. Бұл зерттеу барысында оқушылар өз гипотезасын қалыптастырып, оны сынау үшін сандық эксперимент жүргізеді. Нәтижесінде, ағылшын тілінде жазылған қысқаша зерттеу есебі дайындалады. Онда «Дене бетінің үйкеліс күшіне әсері» деген тақырып аясында гипотеза, әдіс, мәліметтер кестесі және қорытынды логикалық құрылыммен беріледі.

Зерттеу дағдыларының өлшемдері – оқушының ғылыми зерттеу циклін толыққанды игеруін көрсетеді: мәселе қою, болжам жасау, оны тексеру үшін тәжірибе ұйымдастыру, деректер жинау мен талдау, және алынған нәтижені нақты, дәл, құрылымды түрде ағылшын тілінде жеткізу. Бұл қабілеттер оқу

процесінің соңғы кезеңдерінде маңызды рөл атқарады, себебі олар оқушылардың ғылыми және кәсіби бағыттағы әлеуетін ашады.

Оқушылардың даму деңгейі зерттеу дағдыларының көрініс табуымен өлшенеді. Төменгі деңгейде оқушы гипотезаларды құруда және эксперименттерді жүргізуде қиналады, ал ағылшын тіліндегі есебі қарапайым сипатта болады, көбіне логикалық байланыссыз немесе толық емес. Орташа деңгейде оқушы гипотезаларды құра алады, тәжірибені сәтті орындайды, дегенмен кейбір тұжырымдары жеткіліксіз немесе дәлсіз болуы мүмкін. Ағылшын тіліндегі жазбалар мазмұнды, бірақ кейде тілдік немесе құрылымдық әлсіздіктер байқалады. Жоғары деңгейде оқушы гипотезаны дербес және негізді түрде құрады, барлық зерттеу кезеңдерін сақтай отырып тәжірибені орындайды, нәтижелерін логикалық, құрылымдалған және ғылыми дәлелдермен бекітілген форматта ұсынады. Мысалы, оқушы «Дененің көлбеу жазықтық бойынша қозғалысын зерттеу» атты тапсырманы орындау үшін толық зерттеу жүргізіп, нәтижесін графиктермен, формулалармен және нақты талдаумен толықтырады.

Зерттеу дағдылары оқушылардың пәнаралық жобаларға қатысуы арқылы тереңдей түседі. Мысалы, оларға күн жүйесіндегі планеталардың қозғалысын моделдеу тапсырмасы беріледі. Бұл тапсырмада олар астрономиялық деректерді талдап, физика заңдарына (мысалы, Кеплер және Ньютон заңдарына) сүйене отырып планеталардың қозғалыс траекториясын виртуалды құралдармен жасайды. Қорытындысында зерттеу жұмысының нәтижесін ағылшын тілінде қорғап шығуы керек – бұл ғылыми тілде сөйлеу мен жазу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Тағы бір мысал – жылу машиналарының жұмысын зерттеу. Мұнда оқушылар алдымен термодинамиканың негізгі заңдарын теория жүзінде (төменгі деңгейлі дағды) меңгереді, кейін нақты жылу машинасының жұмысын талдайды (жоғары деңгейлі дағды), соңында әртүрлі машиналардың пайдалы әсер коэффициентін анықтау мақсатында виртуалды эксперименттер жүргізеді (зерттеу дағдысы). Осындай сабақтар кезінде оқушылардан ағылшын тілінде «Investigation of thermal efficiency of various heat engines» тақырыбында есеп жазу талап етіледі, бұл олардың тілдік және ғылыми құзыреттіліктерін біріктіруге сеп болады.

Зерттеушілік дағдыларды дамытуда халықаралық ғылыми дереккөздерді қолдану да маңызды. Оқушылар ағылшын тіліндегі физикаға қатысты ғылыми мақалалармен жұмыс істейді, қажетті ақпаратты іріктеп, оны өз зерттеулерінде пайдаланады. Мысалы, оқушылар климаттың өзгеруі мен энергия тиімділігі тақырыбындағы ғылыми басылымдарды талдай отырып, жаңартылатын энергия көздерінің физикалық негізін түсіндіретін жеке жоба дайындайды. Бұл оларды халықаралық білім беру стандарттарына жақындатады, әрі кәсіби ақпаратпен жұмыс істей алатын дәрежеге жеткізеді.

Интерактивті онлайн курстар төменгі, жоғары және зерттеу дағдыларын кешенді дамытуға мүмкіндік беретін тиімді орта ұсынады. Курстардың модульдік құрылымы әр оқушыға оқу деңгейіне сай біртіндеп алға жылжуға

жағдай жасайды. Мысалы, бір модуль шеңберінде оқушы алдымен жарықтың сыну заңын меңгереді (төменгі дағды), кейін оны линзалар арқылы кескін алуға қолданады (жоғары дағды), соңында жарықтың сыну бұрышы мен түсу бұрышы арасындағы тәуелділікті зерттейтін виртуалды тәжірибе жүргізеді (зерттеу дағдысы). Бұл тәсіл арқылы пәнге деген қызығушылық артып, оқушылар нақты ғылыми қызметке араласуға дайындалады.

Қорытындылай келе, зерттеу дағдылары – оқушылардың ғылыми әлеммен қарым-қатынасын қалыптастыратын, олардың дербес ойлауын, тілдік құзыреттілігін және ғылыми дәлдікке ұмтылысын дамытатын негізгі дағды. Бұл дағдыларды жүйелі және мақсатты түрде дамыту – оқушылардың физикадан ғана емес, жалпы STEM бағытындағы болашақ жетістіктерінің кепілі.

Осылайша, онлайн курстар арқылы ағылшын тілінде физиканы оқыту моделі барлық деңгейдегі дағдыларды дамытуды сәтті біріктіреді. Төменгі ойлау дағдылар күрделі құзыреттіліктерді игеруге негіз жасайды, жоғары ойлау дағдылар оқушыларға материалды тереңірек түсінуге және оны әртүрлі контексттерде қолдануға мүмкіндік береді, ал зерттеу дағдыларына оларға ғылыми процестің белсенді қатысушылары болуға көмектеседі. Бұл тәсіл физиканы цифрлық ортада оқытуды тиімді ғана емес, сонымен қатар қызықты етеді, оқушыларды болашақ академиялық және кәсіби қызметке дайындайды.

Нәтижелік компонентінің маңыздылығы оқушылардың пәндік білімдерін де, олардың ағылшын тілі мен цифрлық технологияларды қолдану дағдыларын да объективті бағалау қажеттілігіне байланысты. Бұл компоненттің негізгі мақсаты-үлгерім деңгейін бекіту ғана емес, сонымен қатар физиканы пәндік түсінуді, цифрлық құралдармен жұмыс істей білуді және ағылшын тілінде кәсіби терминологияны меңгеруді қамтитын құзыреттіліктерді қалыптастыру динамикасын талдау.

Интерактивті онлайн курстарда оқушылардың дағдыларын қалыптастыру процесі білім беру процесінің тиімділігін қамтамасыз ететін белгілі бір шарттарды сақтауды талап етеді. Бұл - *педагогикалық шарттар*, негізгі және күрделі құзыреттерді дамытуға ықпал ететін технологиялық, педагогикалық және ұйымдастырушылық аспектілерді қамтиды. Онлайн курстар арқылы оқушылардың дағдыларын қалыптастыру білім беру процесіне қатысушылардың белсенді өзара әрекеттесуіне, заманауи цифрлық құралдарды қолдануға және тәуелсіздікті дамытуға бағытталған ерекше тәсілді қажет етеді.

Дағдыларды тиімді қалыптастыру шарттары интерактивті цифрлық ортаны құру, білім беру процесіне қатысушылар арасындағы өзара іс-қимылды ұйымдастыру және білім беру жүйесінің икемділігін қамтамасыз ету болып табылады. Интерактивті онлайн курстар оқушыларға цифрлық дәуірдің талаптарына сәйкес келетін дағдыларды меңгеру арқылы жеке және команда ретінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Цифрлық білім беру ортасы: оқушылардың дағдыларын қалыптастырудың бірінші және негізгі шарты сапалы цифрлық білім беру ортасын құру болып табылады. Бұл кеңістік қол жетімді, икемді және ыңғайлы болуы керек. Интерактивті курстарға арналған онлайн платформалар мазмұнды тұрақты

орналастыруды, тапсырмаларды орындауға ыңғайлы құрылымды және өз бетінше жұмыс істеу мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді. Мысалы, оқушылар оқу бейнелерін көре алады, виртуалды зертханаларға қатыса алады, тапсырмаларды орындай алады және жедел кері байланыс ала алады.

Ортаның маңызды элементі-бірлесіп жұмыс істеу үшін функционалдылықтың болуы. Бұған топтық талқылаулар, жобалармен жұмыс істеу және форумдар мен чаттар арқылы өзара әрекеттесу кіреді. Оқушылар өз білімдерімен бөлісу, үйлестіруді үйрену және тапсырмаларды тиімді шешу арқылы топта жұмыс істей алады. Бұл тәсіл ынтымақтастық пен кәсіби қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Білім беру үдерісі субъектілерінің өзара іс-әрекеті: келесі маңызды шарт-оқушылар, оқытушылар мен курстың мазмұны арасындағы өзара әрекеттесуді ұйымдастыру. Интерактивті ортада оқушылар тек мазмұнмен ғана емес, сонымен бірге бір-бірімен де, оқытушылармен де өзара әрекеттеседі. Бұл өзара әрекеттесу белсенді қатысуды, сыни ойлауды және өздігінен шешім қабылдауды ынталандыратын етіп ұйымдастырылуы керек.

Онлайн - курстағы мұғалім оқушыларға бағыт-бағдар беру, қолдау көрсету және психологиялық тұрғыдан қолайлы жағдай жасау арқылы фасилитатор рөлін атқарады. Мысалы, мұғалім оқушыларға кеңес береді, форумдарда топтық талқылаулар жүргізеді, күрделі мәселелердің шешімін табуға көмектеседі. Мұғалімнің маңызды міндеті-қиындықтар туындаған жағдайда қажетті көмек көрсете отырып, оқушылардың өзіндік жұмысын ынталандыру.

Онлайн курстар контекстіндегі жеңілдету оқушыларға белгілі бір әрекет еркіндігі берілгенін білдіреді, бірақ олар әлі де қолдау мен басшылыққа алынады. Мұғалім оқушыларға өз қателіктерін көруге, оларды талдауға және болашақта болдырмауға көмектеседі. Бұл тәсіл өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Зерттеу және талдау дағдыларын дамыту: интерактивті курстар оқушыларға теорияны оқып қана қоймай, оны іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді. Мысалы, курстар шеңберінде оқушылар гипотезалар құратын, виртуалды зертханаларда эксперименттер жүргізетін және алынған мәліметтерді талдайтын ғылыми жобаларды орындай алады. Бұл аналитикалық және зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді, сонымен қатар оқушыларды өз әрекеттерінің нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалауға үйретеді.

Ғылыми жобалардағы жұмыс басқа оқушылармен өзара әрекеттесуді де қамтиды. Мысалы, оқушылар өз идеяларын талқылайды, жақсартулар ұсынады, туындаған мәселелерді шешеді. Бұл оқушылардың қазіргі білім беру процесінде шешуші болып табылатын қарым-қатынас және топтық жұмыс дағдыларын дамытады.

Икемділік және бейімделу: оқыту жүйесінің икемділігі оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескерудің маңызды шарты болып табылады. Онлайн курстар өз қарқынымен оқуға, оқу үшін тақырыптарды таңдауға, тапсырмаларды өз мүдделеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. Мысалы, оқушылар бейне дәрістерді қайта қарауы, қосымша тапсырмаларды орындауы немесе білімдерін тереңдету

үшін пікірталастарға қатысуы мүмкін. Бұл икемділік оқушыларға өзін-өзі ұйымдастыру және өз уақытын басқару дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Тәжірибеге бағытталған тәсіл: онлайн курстарда оқушылардың дағдыларын қалыптастырудың негізгі аспектілерінің бірі-тәжірибеге бағытталған тәсіл. Оқушылар орындайтын тапсырмалар нақты жағдайларға мүмкіндігінше жақын болуы керек. Мысалы, оқушылардан физикалық құбылысты сандық құралдарды қолдана отырып модельдеу және нәтижелерді ағылшын тілінде ұсыну сұралуы мүмкін. Мұндай тапсырмалар оқушыларға өздерінің білімдері мен дағдыларын нақты міндеттер аясында қолдануға мүмкіндік береді, бұл олардың кәсіби дамуына ықпал етеді.

Интерактивті онлайн курстар бағалаудың әртүрлі формаларын қолдануға кең мүмкіндіктер береді. Мұндай ортадағы бақылау-өлшеу компонентінің негізгі ерекшеліктерінің бірі оның үздіксіздігі болып табылады. Оқушылар өзін-өзі тексеру және өзін-өзі бағалау процесіне үнемі қатысады, бұл олардың өз үлгерімін өз бетінше бақылауға мүмкіндік береді. Бұл тәсілді тапсырмаларды орындағаннан кейін бірден кері байланыс беретін автоматтандырылған жүйелер қолдайды, бұл оқушыларға өз қателіктерін талдауға және нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Оқу қызметін бағалау үшін мұғалім онлайн тестілеу, интерактивті сауалнамалар, виртуалды зертханалық жұмыстар және жобалар сияқты әртүрлі цифрлық құралдар мен әдістерді пайдаланады. Цифрлық білім беру ортасында оқу процесін ұйымдастыру оқушылардан белсенді танымдық белсенділікті талап етеді, мұнда мұғалім үйлестіруші ретінде әрекет етеді, олардың цифрлық ресурстармен жұмысын ұйымдастырады, зерттеу қызметін бағыттады және олардың оқуға қатысуын қолдайды.

Қалыптастырушы бағалау оқыту процесінің әр кезеңінде оқушылардың ағымдағы прогресін бақылауға мүмкіндік береді. Ол оқушыларға тапсырмаларды орындау кезінде кері байланыс алуға және өз қателіктерін уақытылы түзетуге жағдай жасайды. Қалыптастырушы бағалау үшін сандық құралдар, мысалы, интерактивті тесттер, қысқа жауаптарды тексеру, викториналар және прогресс мониторингі қолданылуы мүмкін. Мұндай бағалау әдісі оқушылардың біліміндегі олқылықтарды анықтап, мұғалімдерге оқыту әдістерін бейімдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қалыптастырушы бағалау оқушылардың оқу материалын жүйелі меңгеруін қамтамасыз етіп, олардың қызығушылығын қолдауға бағытталады.

Жиынтық бағалау оқу процесінің аяқталуындағы нәтижелерді бағалауға арналған. Бұл әдіс оқушылардың жалпы оқу мақсаттарына қаншалықты қол жеткізгенін анықтайды. Бағалау тестілер, жобалар, зертханалық жұмыстар және кейс-тапсырмалар арқылы жүзеге асады. Цифрлық құралдар арқылы бұл бағалауды автоматтандыру мүмкіндігі оқытушының жұмысын жеңілдетіп, нәтижелерді нақты және әділ бағалауға мүмкіндік береді. Мысалы, виртуалды зертханаларда орындалған тәжірибелік жұмыстар немесе жобалық тапсырмалар

оқушылардың теориялық және практикалық білімдерін жан-жақты бағалауға ықпал етеді.

Өзіндік рефлексия бақылау-өлшеу компонентінің маңызды элементі болып табылады. Рефлексия кезеңінде оқушылар өз оқу нәтижелерін талдап, жетістіктері мен қиындықтарын анықтайды. Бұл үшін онлайн платформаларда жеке оқу күнделіктерін жүргізу, өзін-өзі бағалау сауалнамалары және курсты аяқтау бойынша эссе жазу сияқты әдістер қолданылады. Өзіндік рефлексия оқушыларға өз күшті және әлсіз жақтарын түсінуге көмектесіп, болашақ мақсаттарын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, рефлексия оқушыларды оқу процесінің белсенді қатысушыларына айналдырып, олардың дербестік деңгейін арттырады. Қалыптастыруы, жиынтық бағалау және өзіндік рефлексия бір-бірімен тығыз байланысты және оқушылардың оқу процесін толық қамтуға бағытталған. Бұл әдістерді үйлестіре отырып, мұғалімдер оқушылардың прогресін нақты уақытта бақылап, олардың қажеттіліктеріне сәйкес оқыту стратегияларын бейімдей алады. Сонымен қатар, бұл тәсіл оқушылардың сыни ойлау, өзін-өзі ұйымдастыру және білім алу мотивациясын арттырады.

Нәтижесінде оқушылардың пәндік құзыреттіліктерінің дамығанын байқаймыз. Яғни,

Физика саласындағы білім:

Ньютон заңдары, энергияның сақталу заңы, термодинамика заңдары, электр және магнетизм заңдары сияқты классикалық және кванттық физиканың негізгі заңдары мен принциптерін білу.

Негізгі физикалық шамаларды (массасы, жылдамдығы, күші, температурасы және т.б.) және олардың өлшем бірліктерін түсіну және қолдану.

Атом моделі, атомдық және ядролық реакциялар, толқындық механика сияқты әртүрлі модельдер мен теорияларды меңгеру.

Зерттеу дағдылары:

Әртүрлі құралдар мен жабдықтарды пайдаланып, физикалық эксперименттерді орындау дағдылары.

Эксперименттік деректерді жинау, өңдеу және талдау, соның ішінде графиктер мен кестелерді пайдалану дағдылары.

Гипотезаларды құрастыру және оларды эксперименттік деректер негізінде тексеру қабілеті.

Білімді қолдану:

Физикалық заңдар мен формулаларды әртүрлі деңгейдегі есептерді шешу үшін қолдану дағдылары.

Эксперимент нәтижелерін немесе практикалық жағдайларды болжау үшін құбылыстар мен процестердің модельдерін жасау қабілеті.

Физиканың химия, биология, астрономия және инженерия сияқты басқа ғылымдармен байланысын түсіну.

Сыни тұрғыдан ойлау:

Ғылыми мақалалар мен танымал басылымдар сияқты әртүрлі дереккөздерден алынған ақпаратты сыни тұрғыдан талдау және интерпретациялау қабілеті.

Алынған деректер мен эксперимент нәтижелерін талдау негізінде негізделген қорытындылар мен ұсыныстарды қалыптастыру.

Коммуникативті дағдылар:

Физикалық идеяларды, концепцияларды және зерттеу нәтижелерін ауызша және жазбаша түрде түсіндіру, ғылыми баяндамалар мен презентациялар дайындау дағдылары.

Топ ішінде жұмыс істеу дағдылары, соның ішінде басқа студенттермен немесе әріптестермен бірлесіп жұмыс істеу және біліммен алмасу.

Осылайша, құрылымдық-функционалдық модельдің үшінші компонентіндегі шарттар орындалған кезде, құрастырылған интерактивті онлайн курстардың физиканы оқытудағы тиімділігі айқын көрінеді. Мұндай тәсіл білімді терең игеруге, зерттеу және коммуникативті дағдыларды дамытуға, сондай-ақ сыни тұрғыдан ойлау мен пәнаралық байланысты түсінуге жағдай жасайды. Цифрлық орта оқушыларға физикалық білімді заманауи талаптарға сай меңгеруге және оны болашақта қолдануға көмектеседі.

Интерактивті онлайн курстарда оқушылардың дағдыларын қалыптастыру процесі цифрлық білім беру ортасын құруға, қатысушылардың тиімді өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға және тәжірибеге бағытталған тәсілдерді енгізуге негізделген. Модельде сипатталған жағдайлар оқушылардың тәуелсіз, сенімді және кәсіби қызметке дайын болуына көмектесу арқылы пәндік құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етеді.

Интерактивті онлайн-курстар шеңберінде оқушылардың дағдыларын қалыптастырудың құрылымдық-функционалдық моделінің тиімділігін бағалау үшін тәжірибелік-эксперименттік жұмыс ұйымдастырылды. Бұл процесс нақты білім беру процесінде модельдің орындалуын тексеруге, сондай-ақ оқыту тәсілінің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға мүмкіндік берді. Эксперименттің нәтижелері мен барысы туралы толығырақ келесі бөлімде айтылады.

Бірінші бөлім бойынша қорытынды

Физиканы ағылшын тілінде цифрлық білім беру ортасында оқыту – заманауи білім берудің басым бағытына айналып отыр. Бұл үрдіс бір жағынан – цифрлық трансформацияның, екінші жағынан – көптілділік саясатының негізінде жүзеге асырылып келеді. Тарау мазмұнына сүйене отырып, цифрландыру мен ақпараттандырудың білім беру жүйесіне тигізетін әсері кеңінен сипатталған. Цифрлық білім беру ортасына келесі анықтама берілген: *«бұл оқушылар мен мұғалімдерге географиялық және уақыттық шектеусіз, түрлі форматтағы ресурстарға қол жеткізуді қамтамасыз ететін ашық, бейімделгіш жүйе».*

Цифрлық білім беру ортасы – бұл интерактивті, мультимедиялық және қашықтан оқыту құралдарын қамтитын кеңістік. Ол оқушыларға күрделі физикалық ұғымдарды визуализациялау, модельдеу және тәжірибе жүргізу арқылы меңгеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, мұғалімдер мен оқушылар үшін онлайн платформалар, виртуалды зертханалар және автоматтандырылған бағалау жүйелері оқу сапасын арттыруға ықпал етеді.

Пән мен тілді кіріктіре оқытудың CLIL және EMI тәсілдері физика пәнін ағылшын тілінде оқытуда кеңінен қолданылады. Аталған тәсілдер пәндік және тілдік дағдыларды қатар дамытып, оқушылардың кәсіби және академиялық әлеуетін арттыруға мүмкіндік береді. Алайда, бұл тәсілдердің тиімділігі мұғалімдердің әдістемелік даярлығы мен тілдік құзыреттілігіне, сондай-ақ сапалы ресурстар мен инфрақұрылымға тікелей байланысты. Талдау негізінде үш негізгі дағдылар санатының сиптаы құрылған.

Бөлімде Қазақстан мен Ұлыбританияның физиканы оқыту бағдарламаларына салыстырмалы талдау жасалған. Ұқсастықтар ретінде үштілділік саясаты, зерттеуге бағытталған оқыту, спиральді оқу жоспары мен бағалаудың аралас жүйесі көрсетілген. Ал айырмашылықтар арасында – оқу мазмұнының құрылымы, практикалық дағдыларды бағалау тәсілдері және оқу траекториясын таңдаудағы еркіндік деңгейі аталды. Бұл салыстыру отандық білім беру жүйесіне стратегиялық бағыттар ұсынуға негіз болады.

Сонымен қатар, зерттеу шеңберінде физиканы ағылшын тілінде цифрлық ортада оқытуға арналған құрылымдық-функционалды модель ұсынылған. Бұл модель төрт негізгі компонентті қамтиды: тұжырымдамалық, мазмұндық, өлшемдік және нәтижелік. Модель оқу үдерісін ұйымдастыруда жүйелілік пен икемділікті біріктіріп, оқытудың сапасын арттыруға бағытталған.

Қорыта айтқанда, цифрлық ортада физиканы ағылшын тілінде оқыту – мұғалімдер мен оқушылар үшін заманауи талаптарға сай келетін, халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті білім алуға жол ашатын тиімді әдіс. Бұл бағытты жүйелі қолдау арқылы Қазақстанның білім беру жүйесін жаһандық стандарттарға сәйкестендіруге болады.

2 ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ФИЗИКА КУРСЫН АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ТӘЖІРИБЕЛІК-ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖҰМЫСЫ

2.1 Интерактивті онлайн курстарды әзірлеу мақсатында оқушылар мен мұғалімдердің қажеттіліктерін талдау

Талдау, жобалау, құрастыру, жүзеге асыру және бағалау кезеңдерін қамтитын «ADDIE» (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) моделі онлайн курстарды, соның ішінде физика білімін дамытуда кеңінен қолданылды. Бұл құрылымдық тәсіл нақты білім беру қажеттіліктеріне бейімделген жүйелі дамуды қамтамасыз етеді. ADDIE моделі қолданбалы физика біліміне толықтырылған шындық (Augmented Reality, AR) сияқты инновациялық технологияларды біріктіру үшін пайдаланылды. Мысалы, AR қолдайтын сабақтар күрделі физика тұжырымдамаларын тиімді суреттеу арқылы орта мектеп оқушыларының интерактивті және көрнекі оқу тәжірибесін жақсартады [216]. Сонымен қатар, зерттеу табиғатты қорғау физикасы мұғалімдерінің цифрлық сауаттылығын арттыру үшін смартфондарда онлайн оқыту қолданбаларын әзірлеу үшін модельді пайдалануды көрсетеді [217].

Орта мектеп жағдайында ADDIE моделі Жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған Android көмегімен оқу материалдарын жасауда шешуші рөл атқарды. Бұл материалдар физикадағы инновациялық және интерактивті оқытуды қолдайды, әсіресе пандемия сияқты қиын жағдайларда [218]. Сонымен қатар, осы модель арқылы әзірленген онлайн модульдер мен геймификацияланған мазмұн оқушылардың ынтасы мен белсенділігін арттырды [219].

ADDIE моделі физика біліміне бейімделген ЖАОК (жалпыға ашық онлайн курстар) және мультимедиялық ресурстарды құру үшін сәтті қолданылды. Бұл ресурстарға оқушылардың дербестігін арттыруға және танымдық процестерді жақсартуға арналған интерактивті мүмкіндіктер кіреді [220]. Сол сияқты, статикалық электр тогы сияқты тақырыптарға бағытталған Moodle негізіндегі ЖАОК модельдің өзін-өзі басқаратын оқыту мен мұғалімдердің шығармашылығын дамытудағы тиімділігін растайды [221].

Эмпирикалық зерттеулер ADDIE жүйесі оқу нәтижелерінің жақсаруына әкелетінін растайды. Мысалы, тепе-теңдік және айналу динамикасы сияқты физика ұғымдарын үйрету үшін осы модельді қолданатын зерттеу оқушылардың үлгерімі мен түсінігіндегі айтарлықтай жетістіктер туралы хабарлады [222].

ADDIE моделінің құрылымдық және итеративті сипаты оны мектептерде онлайн физика курстарын әзірлеуге сенімді негіз етеді. Оның әртүрлі технологияларға бейімделуі және бағалау мен кері байланысқа баса назар аударуы курстардың білім беру мақсаттарына тиімді жауап беруін қамтамасыз етеді.

Курстың құрылымы мен мазмұнын әзірлеу үшін жоғарыда көрсетілген ADDIE моделі қолданылды. Ол өзара бес кезеңнен тұрады: талдау, жобалау, құрастыру, жүзеге асыру және бағалау:

1. Талдау (Analysis): Бұл кезең мақсатты аудиторияның қажеттіліктерін, оқыту жүйелерін және оқу мақсаттарын мұқият тексеруді қамтыды. Негізгі мақсат онлайн курсты пайдаланатын оқушылардың нақты талаптары мен үміттерін түсіну болды.

2. Дизайн (Design): Бұл кезеңде онлайн-кеңістіктің білім беру және оқыту жүйесі мұқият жобаланған. Бұған курс құрылымын сипаттау, сәйкес оқыту стратегияларын таңдау және онлайн платформаның жалпы макетін және пайдаланушы интерфейсін анықтау кіреді.

3. Құрастыру (Development): Үшінші кезең курс мазмұнын құруға бағытталған. Бұл анықталған қажеттіліктер мен мақсаттарды қанағаттандыруға бейімделген дәрістер, интерактивті әрекеттер, бағалаулар және қосымша ресурстарды қамтитын оқу материалдарын нақты өндіруді қамтыды.

4. Жүзеге асыру (Implementation): Бұл кезеңде әзірленген курс материалдары оқушылардың оқу үдерісіне кіріктірілді. Бұл курсты сәйкес онлайн платформада орналастыруды, барлық оқушылар үшін қолжетімділікті қамтамасыз етуді және қажетті техникалық қолдау мен оқытуды қамтамасыз етуді қамтыды.

5. Бағалау (Evaluation): Қорытынды кезең әзірленген мазмұнның тиімділігін бағалауды қамтыды. Бұл курстың оқушылардың оқу нәтижелеріне әсерін өлшеу және болашақ жақсартулар үшін кері байланыс жинау үшін формативті және жиынтық бағалауды қамтиды.

ADDIE моделі білім беру мазмұнын кешенді жоспарлау мен дамытуды қамтамасыз ететін жүйелі көзқарасы үшін таңдалды. Ол әсіресе онлайн курстарды құру үшін өте қолайлы, өйткені әрбір кезең курстың тиімділігін арттыруға және оқушылардың танымдық белсенділігін ынталандыруға арналған.

ADDIE моделіне кіретін кезеңдер біздің педагогикалық эксперименттің жоспарымен сәйкес келеді. Педагогикалық эксперимент – бұл жаңа білім беру моделін, технологиясын немесе әдістемелік жүйені тәжірибеде сынақтан өткізу арқылы оның тиімділігін анықтауға бағытталған ғылыми зерттеу процесі. Физиканы ағылшын тілінде оқытуға арналған құрылымдық-функционалдық модельді сынау барысында эксперимент үш кезеңнен тұрды: анықтау, іздену (конструктивті) және қалыптастыру. Әрбір кезеңнің өзіндік мақсаттары, міндеттері және әрекеттері болды.

Бірінші кезең – анықтау эксперименті (2020–2021 оқу жылы) – ағылшын тілінде физика пәнін оқытудың бастапқы жағдайын диагностикалауға бағытталды. Бұл кезеңде сауалнама мен сұхбат әдістері қолданылды. Жалпы 129 респондент қатысты, оның ішінде 47 мұғалім және 82 оқушы. Сауалнама сұрақтары онлайн курстарда қолданылатын ресурстар, Web 2.0 сервистері, цифрлық құралдардың қолжетімділігі мен мұғалімдердің әдістемелік және тілдік қиындықтарына қатысты болды. Нәтижесінде, мұғалімдердің көпшілігі үшін онлайн оқыту платформаларын тиімді қолдануға арналған әдістемелік

құралдардың жетіспейтіні және оқушылардың ағылшын тіліндегі терминологияны меңгеруде қиындықтары бары анықталды. Бұл кезең білім беру моделін жобалауға қажетті бастапқы мәліметтерді жинауға мүмкіндік берді.

Екінші кезең – іздену немесе конструктивті эксперимент (2021–2022 оқу жылы) – жаңа оқу моделін әзірлеуге арналды. Бұл кезеңде «General Physics» курсы негізінде интерактивті онлайн курстың құрылымы жасалды. Оқыту мазмұны пәндік (физика), тілдік (ағылшын тілі) және цифрлық құзыреттіліктерді кіріктіру арқылы құрастырылды. Сонымен қатар, оқытудың құрылымдық-функционалдық моделі әзірленді. Осы модель негізінде нақты оқу мазмұны, практикалық тапсырмалар, жобалар, зерттеу жұмыстары мен тілдік қолдау құралдарын біріктіретін әдістемелік жүйе жасалды. Мысалы, курс құрылымы модульдік түрде ұйымдастырылып, әр модульде оқушылар теорияны меңгеріп қана қоймай, оны интерактивті симуляциялар арқылы қолдану және зерттеу жұмыстарын орындау мүмкіндігіне ие болды. Бұл кезең жаңа жүйенің ғылыми-әдістемелік негіздерін бекітуге арналды.

Үшінші кезең – қалыптастыру эксперименті (2022–2023 оқу жылы) – құрастырылған модельдің тиімділігін тәжірибе жүзінде тексеруге бағытталды. Бұл кезеңде дайын онлайн курс 152 оқушыға қолданылды. Сабақтар толықтай жаңадан жасалған құрылымдық-функционалдық модель бойынша жүргізілді: теориялық бөлім, интерактивті тапсырмалар, зерттеу жобалары, бейне-дәрістер мен тілдік қолдауды қамтыды. Оқыту барысында оқушылардың пәндік білімі, зерттеу және сыни ойлау дағдылары жүйелі түрде бағаланды. Қорытындысында оқушылардың физикаға деген қызығушылығы артты, ағылшын тіліндегі терминологияны еркін қолдана бастады, цифрлық ортада өз бетінше жұмыс істеу және ғылыми зерттеу жүргізу қабілеттері қалыптасты. Оқушылар физикалық құбылыстарды модельдеп, нәтижелерін ағылшын тілінде баяндап, ғылыми есептер жазды.

Жалпы алғанда, бұл үш кезеңді педагогикалық эксперимент физиканы ағылшын тілінде оқытуға арналған модельдің ғылыми тұрғыдан негізделгенін және тәжірибелік тұрғыдан тиімді екенін дәлелдеді. Әр кезең логикалық жағынан өзара байланысты және бірін-бірі толықтырып отырды: анықтау кезеңі – қажеттілікті түсінуге, іздену кезеңі – шешімді құрастыруға, ал қалыптастыру кезеңі – оны практикада сынауға мүмкіндік берді. Осылайша, эксперименттің нәтижесінде дайындалған модельді білім беру жүйесіне енгізуге толық негіз қаланды. Өткізілген педагогикалық эксперимент түрі, мақсаттары мен нәтижелері 8 кестеде көрсетілген.

Кесте 8 – Педагогикалық эксперименттің мазмұны

Эксперименттің кезеңі	Эксперименттің мақсаты	Эксперименттің нәтижесі
1	2	3
Анықтау эксперименті (2020-2021)	Сауалнама жүргізу. Сауалнамаға барлығы 129 респондент қатысты, (мұғалім	Физиканы ағылшын тілінде оқыту кезінде онлайн курстарда қолданылатын ресурстар мен веб

8 кестенің жалғасы

1	2	3
	(47) мен оқушылар (82) қатысты)	2,0 сервистері, мұғалімдердің қиыншылықтары анықталды
Іздену эксперименті (2021-2022)	Орта мектептеріндегі физика курсы ағылшын тілінде оқыту кезінде қолданылатын интерактивті онлайн курстарының моделі құрастырылды және оқытудың құрылымдық-функционалды моделі жасалынды. Осы модельді жүзеге асыру үшін «General Physics» курсының оқу жоспарымен берілген физика курсы оқытудың әдістемелік жүйесі жасалынды.	Интерактивті онлайн курстары құрастырылды
Қалыптастыру эксперименті (2022-2023)	Құрастырылған интерактивті онлайн курстардың моделі мен әдістемелік жүйелерін «Физика» курсы ағылшын тілінде оқытуда қолдану. Экспериментке 152 оқушы қатысты	Құрастырылған модельді жүзеге асыру нәтижесінде физиканы ағылшын тілінде оқытудың тиімділігі артты.

Төменде ADDIE моделінің кезеңдеріне жеке тоқталайық:

1. Талдау (Analysis)

Бұл зерттеу «Назарбаев Зияткерлік мектебі (НЗМ)» дербес білім беру ұйымының Павлодар қаласындағы химия-биология бағытындағы филиалында және Лондон қаласындағы «Saint Mary Magdalene Academy (SMMA)» атты мектеп базасында жүзеге асырылған. Осы академиялық деңгейде, оқушылар орта білім туралы сертификатқа ие болу үшін физикадан ағылшын тілінде жүргізілетін сыртқы жиынтық бағалауды (СЖБ) тапсыруы керек. Демек, оқушыларды дайындауға және осы емтиханға «аралас» оқыту тәсілін енгізуге бағытталған онлайн курсты әзірлеу қажеттілігі туындады.

Осы талдау кезеңіне сәйкес келетін *анықтау эксперименті* кезінде Ұлыбританиядағы SMMA оқушылары мен Павлодар, Ақмола облысындағы 47 физика мұғалімдері арасында сауалнама жүргізілген болатын.

Бұл зерттеудің мақсаты - пандемиядан туындаған қашықтан оқытуға жылдам ауысумен байланысты қиындықтарды зерттеу, әсіресе орта мектеп оқушыларына арналған тиімді онлайн курстарды әзірлеуге назар аудару. Бұл зерттеу Ұлыбританиядағы білім беру контекстіндегі 14-17 жас аралығындағы білім алушылардың қалауына ерекше назар аудара отырып, осы онлайн курстар үшін мазмұнның қажетті түрлері мен мүмкіндіктерін анықтауға тырысады. Оңтайлы мазмұн мен функцияларды анықтау арқылы зерттеу орта мектеп

мұғалімдеріне онлайн білім беру ұсыныстарын тұжырымдауға және жақсартуға көмектесетін сыни түсініктермен қамтамасыз етуге бағытталған.

Тиімді онлайн курстарды дамыту үшін оқытушылар мен құрастырушылар оқу пәндерін оқыту үшін оқушылардың мазмұнның қай түрін тиімдірек пайдаланатынын анықтауы керек. Сонымен қатар, оқушылардың қанағаттануына ықпал ететін үш негізгі элементті зерттеді: нұсқаушы, технология және интерактивтілік. Білім беру мазмұнын немесе веб-негізделген сабақтарды құрудағы басты мақсат ақпаратты оқушыларға барынша түсінікті және өзекті етіп жеткізу болып табылады.

Онлайн курстарына кіретін веб 2,0 сабақтарына және орталарға қосу үшін қажетті мазмұн түрін бөлектеу үшін біз келесі зерттеу сұрақтарын қолдандық:

1. Жалпы білім беретін мектеп оқушыларына арналған онлайн курстағы веб-сабақтарда білім беру мазмұнының қандай түрі болуы керек?

2. Онлайн курс оқушылар үшін қандай функциялар мен опцияларды қамтуы керек?

Қосымша сұрақтар:

- Оқушылар оқу мақсатында қандай желілік ресурстарды пайдаланады?

- Әртүрлі жастағы оқушылар пайдаланғысы келетін веб-сайттар мен мазмұнның айырмашылығы неде?

- Оқушылар мұғалімдері сабақта пайдаланатын ресурстардың түрін қалайды ма?

Зерттеу 2020-2021 оқу жылының қорытынды кезеңінде 14 пен 17 жас аралығындағы 82 орта және жоғары мектеп оқушыларының қатысуымен, Лондон, Ұлыбритания, Сент-Мэри Магдалена (SMMA) академиясында орындалды. Барлық қатысушылардың ақпараттандырылған келісімі алынды.

Зерттеу сұрақтарына қатыстылығы:

Жас ауқымы: Зерттеу орталық зерттеу сұрақтарына сәйкестікті қамтамасыз ету үшін осы демографиялық шеңберден қатысушыларды таңдай отырып, орта мектеп оқушылары үшін онлайн оқу ресурстарының тиімділігіне бағытталған.

Даму кезеңі: 14 пен 17 жас аралығы білім беру және когнитивті өсудің негізгі даму кезеңі болып табылады, мұнда оқушылар цифрлық оқыту платформаларын қолданады, осылайша олардың қалауы мен қажеттіліктері туралы ақпараттандырылған перспективалар береді.

Білім беру кезеңдері арасындағы ауысу: жас аралығы көбінесе орта мектептен жоғары мектепке ауысумен сәйкес келеді, бұл оқу бағдарламаларының талаптары мен оқу әдістерінің ауысуын енгізеді. Бұл өтпелі кезең осы кезеңдерде оқушылардың дамып келе жатқан білім беру талаптарын қанағаттандыру үшін онлайн оқу ресурстарын қалай оңтайландыруға болатынын зерттеу үшін өте маңызды.

Қолжетімділік және келісім: орта және жоғары мектеп оқушылары академиялық мекемелер арқылы зерттеуге қол жеткізе алады және осы даму кезеңінде олар әдетте түсінуге және ақпараттандырылған келісімді беруге қабілетті. Қажет болған жағдайда этикалық нормаларды сақтай отырып, ата-ананың келісімі де сұралады.

Жалпылау және одан әрі зерттеу: бұл топтан алынған түсініктер осы белгілі бір жас тобы үшін ақпараттандырылғанымен, олар барлық жас демографиясында әмбебап қолданыла алмайды. Бұл зерттеу әр түрлі жас топтарында цифрлық білім беру құралдары туралы түсінікті кеңейтуге бағытталған онлайн оқу қалауларын одан әрі зерттеуге негіз қалайды.

Шектеулер: белгілі бір жас тобына назар аудару мақсатты түсініктер үшін пайдалы болғанымен, нәтижелердің кеңірек қолданылуын шектейді. Бұл шектеулерді мойындау және онлайн оқыту динамикасының жан-жақты шолуына қол жеткізу үшін әртүрлі білім деңгейлері мен жас топтарын қамтитын зерттеуді кеңейтуді қарастыру өте маңызды.

Сауалнаманың орындалуы: зерттеу сұрақтарын шешу үшін оқу жылының соңында сауалнама жүргізілді, бұл кезеңде оқушылар әртүрлі пәндердің сандық мазмұнымен айтарлықтай өзара әрекеттестікте болды. Оқушылар оқу мақсаттарында пайдаланылатын веб-сайттар мен цифрлық құралдарға қатысты ашық сұрақтарға өз бетінше де, оқытушылары арқылы да жауап берді.

Оқыту мақсаттарын тиімді қолдайтын таңдаулы мазмұн түрлерін анықтау үшін таңдау үшін әртүрлі мазмұн әдістері ұсынылды. Әрбір мазмұн түрінің маңыздылығын оқушылар 1 (маңызды емес) мен 4 (ең маңызды) шкаласы бойынша бағалады.

Сонымен қатар, сауалнама олардың көзқарасы бойынша оқушылардың өнімділігін арттыратын негізгі мүмкіндіктер мен функцияларды анықтауға тырысты. Деректерді жинау Google Forms және дәстүрлі қағаз негізіндегі сауалнамалар сияқты сандық құралдар арқылы жеңілдетілді.

Оқытушылардың цифрлық ресурстары мен веб-сайттарын анықтау үшін жаратылыстану, физика, биология, математика және ағылшын тілі сияқты сыныптарда бақылау зерттеулері де жүргізілді. Бұл кешенді тәсіл ағымдағы ландшафт пен оқушылардың онлайн оқу орталарына қатысты қалауларына сенімді талдауды қамтамасыз етеді.

Нәтижелер:

Бұл зерттеу қатысушыларды талдау үшін 7 мен 12 сыныптар арасында екі түрлі жас тобына бөлді: біреуі 13 пен 15 жас аралығындағы 22 оқушыны, екіншісі 16 мен 18 жас аралығындағы 60 оқушыны қамтиды. Бұл топтарды ерекшелендіретін маңызды фактор - үлкен топтың алдағы оқу жылында емтихан тапсыру жоспарланған, бұл олардың кейбір сауалнама сұрақтарына жауаптарына әсер етті.

Бастапқыда біз қатысушылар арасында онлайн курстарға қатысудың таралуын бағаладық. Тек 21 оқушы онлайн курстармен бұрын тәжірибесі болғаны анықталды, ал қалған 61 оқушы бұған дейін қатыспағанын хабарлады. Дегенмен, кейінгі талдау оқушыларды да, олардың мұғалімдерінің де көпшілігі онлайн курстар немесе сабақтар ұсынатын веб-сайттарды белсенді түрде пайдаланатынын көрсетті. Бұл байқау, оқушылардың көпшілігі жанама болса да, олар білместен, шынымен де онлайн оқу орталарымен айналысқанын көрсетеді.

Құрылымдық онлайн курстармен тікелей тәжірибенің шектеулілігін ескере отырып, зерттеу оқушылардың осындай білім беру форматтарының мазмұнына

катысты көзқарастары мен талаптарын ашуға тырысты. Осы мақсатта оқушыларға гипотетикалық сценарий (бірінші сұрақ) ұсынылды: «Егер жаратылыстану пәні бойынша онлайн курс қолжетімді болса, олар онлайн немесе веб-негізделген сабақтарға біріктірілген қандай элементтерді көргісі келеді?». Сауалнама нәтижелері 9 кестеде көрсетілген.

Кесте 9 – Бірінші сұрақтың нәтижелері

Мазмұны	Оқушылардың саны	%	Ранг
Мазмұнның түрі			
Видео	12	14.6	1
Тәжірибелік тапсырмалар (зертханалық жұмыс, демонстрация)	9	10.9	2
Қызықты контент (ойын)	9	10.9	3
Көрнекілік (суреттер, диаграммалар)	7	8.5	4
Тәжірибелер	7	8.5	4
Интерактивті контент	6	7.3	5
Тапсырмалар (есептер, құрылымдық тапсырмалары және т.с.с.)	5	6.1	6
Презентациялар	4	4.9	7
Пәндік курстар			
Астрономия	3	3.7	8
Физика	3	3.7	8
Химия	2	2.4	9
Емтихандар			
Емтихан тараулары	5	6.1	6
Емтихан сұрақтарын талдау	3	3.7	8
Веб-сервистері	3	3.7	8

Оқушылардың жауаптарын талдау арқылы біз 9-кестеде жинақталған онлайн курс құрамдастары үшін оқушылардың қалауларын қамтитын үш негізгі санатты анықтадық. «Мазмұн түрлері» бастапқы санаты оқушылардың веб-негізделген оқу орталарында кездесетін әртүрлі цифрлық ресурстарды қамтиды. Екінші санат, «Пәндік курстар» оқушылардың осы платформалардағы белгілі бір оқу пәндеріне бейімделген курстарға деген ұмтылысын көрсетеді. Үшінші санат «Емтихандарға» кіреді, яғни оқушылар емтихандарға дайындалу барысында қолданылатын ресурстарды атап кеткен.

Қашықтан оқыту әдістері білім берушілердің де, оқушылардың де цифрлық сауаттылығын дамытуға ерекше ықпал етті. Онлайн-оқытудың барлық кезеңінде мұғалімдер сандық мазмұн пішімдерінің әртүрлі құралдарын, соның ішінде видеобейнелерді, презентацияларды, ойындарды және интерактивті тақталарды пайдаланды. Оқыту ресурстарындағы бұл әртүрлілік оқушыларға сандық материалдардың әртүрлі түрлерімен практикалық тәжірибе алуға мүмкіндік берді. Дегенмен, цифрлық ақпараттың қай формалары оқушылардың оқуын қолдауда тиімдірек екенін анықтау өте маңызды.

Түсіну мен есте сақтауды жақсартатын цифрлық мазмұнның оңтайлы түрлерін анықтау цифрлық контексте білім беру стратегияларын нақтылау үшін

өте маңызды. Осы қажеттілікті шешу үшін біз екінші зерттеу сұрағымызды оқушылардың қашықтықтан оқытумен айналысу кезіндегі тәжірибесіне сүйене отырып тұжырымдадық. Сұрақ сандық мазмұнның тиімділігіне оқушылардың көзқарасын анықтауға бағытталған (екінші сұрақ): «Сандық ақпараттың қай түрі мазмұнды немесе тақырыпты түсінуге тиімдірек көмектеседі?». Сауалнама нәтижелері 10 кестеде келтірілген.

Бұл сұрау оқыту үдерістеріне айтарлықтай үлес қосатын нақты сандық ресурстарды анықтауға арналған, осылайша қашықтықтан оқыту орталары үшін ең қолайлы және әсерлі білім беру құралдарын таңдауда мұғалімдерге бағыт береді. Оқушылардың жауаптарын талдау арқылы зерттеу болашақ педагогикалық шешімдерді ақпараттандыруға және онлайн білім берудің жалпы сапасын арттыруға тырысады.

Кесте 10 – Оқушылардың екінші сұраққа жауаптары

Ақпарат түрлері	Оқушылардың саны	%	Ранг
Бейнелер	40	48.7	1
Суреттер (диаграммалар, инфографика)	11	13.4	2
Тақырыптық веб-сайттар	10	12.2	3
Бағалау сайттары	9	10.9	4
Слайдтар	7	8.5	5
Жиынтық жазбалар	7	8.5	6
Сандық оқулықтар	6	7.3	7
Түсініктемелер	5	6.1	8
Анимациялар	4	4.9	9
Жаттығу сұрақтары	3	3.7	10
Демонстрациялар	2	2.4	11

Ресурстарды одан әрі егжей-тегжейлі сипаттауда (кесте 10) оқушылар негізінен бейнелер мен кескіндер сияқты мазмұн пішімдерін таңдады. Бұл бейімділікке олардың әлеуметтік медиа платформаларымен өзара әрекеттесуі әсер етуі мүмкін; мысалы, негізінен суреттерді пайдаланатын Instagram және қысқа бейне пішімдерін пайдаланатын TikTok. Сонымен қатар, YouTube сияқты платформалар ойын-сауық пен білім беру мазмұнын қамтамасыз ету арқылы екі рөлді орындайды, бұл динамикалық және интерактивті оқу құралдарына көшуді көрсетеді. Керісінше, дәстүрлі цифрлық оқулықтарға презентациялар мен қысқаша жазбалар сияқты оқу құралдарының қысқаша түрлерімен салыстырғанда артықшылық берілмейтіні атап өтілді. Сонымен қатар, оқушылар білімді бағалауға және ұйымдастыруға арналған нақты веб-сайттар мен веб-қызметтердің пайдалылығын мойындады.

Жиналған деректерге сүйене отырып, біз мұғалімдер негізінен үш түрлі материалды қолданатынын байқадық: біріншісі – презентациялар сияқты оффлайн мазмұны, яғни интернетсіз пайдалануға болатын материалдар; екіншісі – кітап баспаларымен байланысты немесе емтиханға дайындалуға бағытталған веб-сайттардағы мазмұндары (мысалы, A-Level (Advanced Level/тереңдетілген

деңгей) сияқты ресурстар); үшіншісі – интерактивті жаттығулар мен оқу құралдарын ұсынатын түрлі білім беру онлайн қызметтері.

Оқушылар пайдаланатын веб-сайттарды санаттарға бөлу арқылы екі негізгі түрі анықталды: негізінен емтиханға дайындалу үшін пайдаланылатын мазмұнға бағытталған веб-сайттар және YouTube сияқты білім беру веб-қызметтері кіреді.

Білім беру саласында мұғалімдер оқу сабақтары кезінде әртүрлі пәндік веб-сайттарды жиі пайдаланады, осылайша оқушыларды оқу ортасының ажырамас құрамдас бөліктері ретінде осы сандық ресурстарға бейімдейді. Білім беру контекстінде қолданылатын арнайы веб-сайттар мен цифрлық құралдарды тереңірек түсіну үшін оқушыларға мақсатты сұрау жіберілді. Олардан мұғалімдерінің сабақ өткізу үшін жиі пайдаланатын веб-сайттарын егжей-тегжейлі көрсету сұралды (үшінші сұрақ): «*Мұғалімдер сабақтарында қандай веб-сайттарды пайдаланады?*»(11 кесте). Бұл сұрақ белсенді пайдаланудағы цифрлық ресурстарды жинақтыруды мақсат етті, осылайша оқушылардың цифрлық сауаттылығы мен ресурстармен танысуы туралы түсінік береді.

Кесте 11 – Оқушылардың үшінші сұраққа жауабы

Веб-сайттар	Оқушылардың саны	%	Rank
Мұғалімнің өзі жасаған мазмұны			
Презентациялар	12	14.6	4
Мазмұнды веб-сайттар			
Kerboodle	17	20.7	1
Physicsandmathtutors	15	18.3	3
Seneca	9	10.9	5
Maths Genie	5	6.1	7
Hegarty Maths	5	6.1	7
tutor2u	4	4.9	8
Isaac Physics	4	4.9	8
A-level PhysicsOnline	4	4.9	8
DrFrost	4	4.9	8
Web-сервистері			
YouTube	16	19.5	2
Google services	6	7.3	6
Kahoot	4	4.9	8

Оқушылар мұғалімдердің ең жиі қолданатын веб-сайттары ретінде «Kerboodle», «YouTube» және «physicsandmathtutors»-ды атаған. Бұл платформалар пәндік мазмұнды тиімді ұсынатынын көрсетеді. Сонымен қатар мұғалімдердің өздері дайындаған материалдар да елеулі орын алады. Бұл оқыту үдерісінде авторлық контент пен цифрлық ресурстардың тең дәрежеде қолданылатынын көрсетеді.

Ең төмен қолданыстағы ресурстардың (мысалы, DrFrost, Isaac Physics) көрсеткіші 4.9% болса да, олар тереңдетілген оқыту немесе белгілі бір тақырыптар үшін қолданылуы мүмкін.

Сонымен қатар, оқушылар есептеген деректерді толықтыру және цифрлық ресурстарды пайдалану туралы толық шолуға қол жеткізу SMMA білім беру ортасында, әсіресе жаратылыстану сабақтарына назар аудара отырып, тікелей бақылаулар жүргізілді. Бұл бақылаулар оқушылар ұсынған ақпаратты растауға және нақты уақыттағы сынып сценарийлерінде оқытушылар қолданатын педагогикалық тәсілдер мен цифрлық құралдарды құжаттауға қызмет етті.

Оқушылардың кері байланысын сұраудың және сыныптағы тәжірибелерді бақылаудың бұл екі жақты тәсілі оқытудағы цифрлық ресурстарды интеграциялауды көп қырлы талдауға мүмкіндік береді, мұғалімдер пайдаланатын білім беру құралдары мен оқушылардың үнемі қолданылатын цифрлық орталар арасындағы сәйкестікке жарық түсіреді. Бұл зерттеу білім беруді жеңілдетудегі және оқушылардың белсенділігі мен оқу нәтижелерін арттырудағы осы цифрлық құралдардың тиімділігін бағалауға бағытталған.

Оқушылар өз бетінше оқу үшін әртүрлі мазмұнды веб-сайттар мен веб-қызметтерді пайдаланады. Оқушылар мен мұғалімдер білім беру мақсатында пайдаланатын ресурстарды салыстыру үшін біз оқушыларға мына сұраққа жауап беруін сұрадық (төртінші сұрақ): «Сіз оқу үшін қандай веб-сайттарды пайдаланасыз?». Сауалнама нәтижелері 12 кесте келтірілген.

Кесте 12 – Оқушылардың төртінші сұраққа жауабы

Веб-сайттар	Оқушылардың саны	%	Rank
Мазмұнды веб-сайттар			
physicandmathtutors	30	36.6	1
Seneca	16	19.5	3
Kerboodle	13	15.6	4
Hegarthymaths	7	8.5	5
tutor2u	6	7.3	6
MathsGenie	6	7.3	6
BBC Bitesize	6	7.3	6
FreeScienceLessons	5	6.1	7
drFrost	4	4.9	8
Chemguide	4	4.9	8
Web-сервистері			
YouTube	23	28.0	2
Quizlet	6	7.3	6
Kahoot	4	4.9	8
Google	4	4.9	8

Сауалнама нәтижелері оқушылардың өз бетінше оқу мақсатында қандай веб-сайттар мен веб-сервистерді пайдаланатынын анықтауға бағытталды. Төртінші сұраққа жауап ретінде оқушылар өздері жиі қолданатын онлайн ресурстарды атады. Кестеде көрсетілген деректерге сүйенсек, оқушылар арасында ең танымал мазмұнды веб-сайт «physicandmathtutors» болып отыр – оны 30 оқушы немесе 36.6% пайдаланатынын көрсеткен. Бұл платформа физика

және математика бойынша құрылымдалған тапсырмалар мен есептер ұсынатын, қазақстандық контекске бейімделген платформа ретінде ерекшеленеді.

Екінші орында – YouTube платформасы (23 оқушы, 28.0%). Бұл көрсеткіш оқушылардың бейнематериалдар арқылы оқу үрдісіне қызығушылығы жоғары екенін көрсетеді. YouTube көптеген күрделі тақырыптарды көрнекі, визуалды түрде түсіндіретін бейнедәрістер мен симуляциялар ұсынады, бұл әсіресе STEM пәндерін үйренуде тиімді.

Үшінші орынды Seneca платформасы иеленді – 16 оқушы немесе 19.5%. Бұл платформа интерактивті тапсырмалар мен түсінікті құрылымды мазмұн арқылы танымал. Одан кейін Kerboodle (13 оқушы, 15.6%) және Hegarthymaths (7 оқушы, 8.5%) келеді, бұл ресурстар Ұлыбритания бағдарламасы бойынша дайындалған мазмұнға сүйенеді және физика мен математика пәндерін оқуға көмектеседі.

Орташа деңгейде пайдаланылатын сайттарға tutor2u, MathsGenie, BBC Bitesize және Quizlet жатады – олардың әрқайсысы 6 оқушы немесе 7.3% көрсеткішке ие. Бұл ресурстардың артықшылығы – оқушыларға теорияны қайталауға, терминдерді жаттауға және тестілік тапсырмалармен дайындалуға мүмкіндік беруі. FreeScienceLessons (5 оқушы), DrFrost, Chemguide, Kahoot және Google сынды ресурстарды 4 оқушы (4.9%) пайдаланатынын көрсеткен, бұл олар нақты тақырыптар немесе белгілі бір оқу стиліне сәйкес қолданылатынын білдіреді.

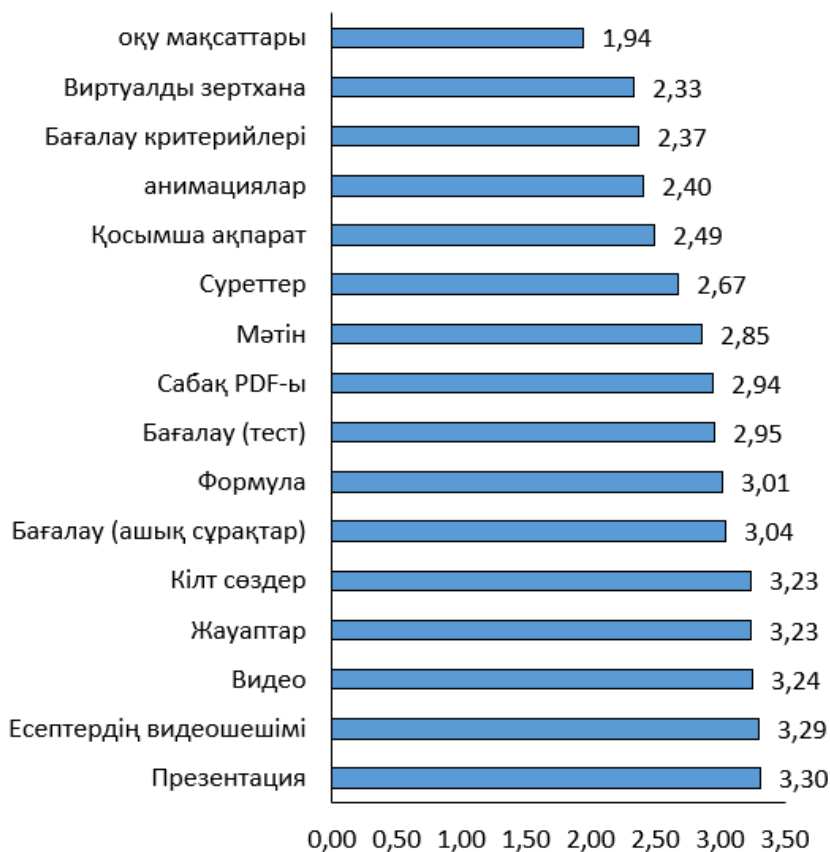
Жалпы, сауалнама нәтижелері оқушылардың өздігінен білім алу кезінде әртүрлі платформаларды белсенді қолданатынын көрсетті. Олардың таңдауы көбінесе қолжетімділікке, материалдың ұсынылу форматына (видео, симуляция, тест) және пайдаланудың жеңілдігіне байланысты. Сонымен қатар, оқушылар мұғалімдер қолданатын ресурстармен салыстырғанда көбірек халықаралық платформаларға жүгінеді, бұл олардың жаһандық контентке деген қызығушылығын білдіреді.

Онлайн курс мазмұнының құрамына оқу материалының нақты мақсаттары мен болжамды нәтижелері әсер етеді. Мақсаттың бұл түрленуі әртүрлі білім беру қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін курс әзірлеушілерімен бейімделген онлайн сабақтарының және веб-негізделген оқу орталарының әртүрлі стильдерін дамытуға ықпал етеді. Онлайн курстарды жасаушылар пайдаланатын ресурстар мен материалдар жиынын жүйелі түрде түсіну мақсатында орта мектеп пәндеріне арналған бірнеше онлайн курстарға егжей-тегжейлі талдау жүргізілді.

Осы сауалнамадан кейін оқушылар осы курстарда кездесетін мазмұн түрлерін бағалау және басымдық беру процесіне қатысты. Бұл бағалау жаттығуы оқушылардан «маңызды емес» дегенді білдіретін 1-ден «ең маңызды» дегенді білдіретін 4-ке дейінгі бағалау шкаласын қолдана отырып, мазмұнның әрбір түріне мән беруді сұрады. Бұл басымдық беру әдісі білім алушылардың көзқарасы бойынша әртүрлі білім беру ресурстарының маңыздылығы мен пайдалылығы туралы құнды түсініктер берді.

Онлайн курстардың білім беру мақсаттарын оқушылардың мазмұнның маңыздылығымен салыстыра отырып, бұл талдау онлайн білім беру тәжірибесіндегі әртүрлілікті көрсетіп қана қоймайды, сонымен қатар цифрлық

ресурстардың қай түрлерін оқушылар ең тиімді деп санайтынын анықтауға көмектеседі. Бұл теңестіру онлайн оқыту платформаларының тиімділігін арттыру және олардың орта мектеп оқушыларының білім беру және дамыту қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оңтайлы жобаланғанын қамтамасыз ету үшін өте маңызды (сурет 2).

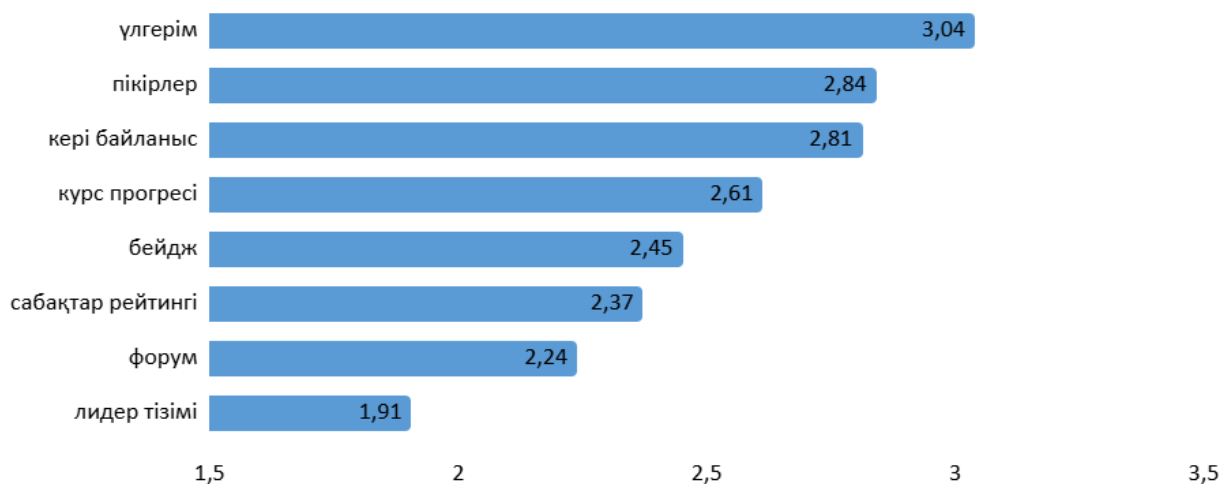


Сурет 2 – Оқушылардың ресурстар бойынша жауаптары

Бастапқыда 11 және 12-кестелердегі бейне мазмұнын ұнатқанына карамастан, оқушылар «презентацияларды» оқу үдерісіндегі ең маңызды ресурс түрі ретінде анықтады (сурет 2), содан кейін мәселелердің шешімдерін түсіндіретін бейнелерді орналастырды. Бұл артықшылық білімді бағалауды және дағдыларды меңгеруді жеңілдететін материалдардың маңыздылығын көрсетеді. Дегенмен, «сабақтың мақсаттарын» оқушылар ең маңызды емес деп бағалады.

Онлайн сабақтардың тиімділігінің маңызды элементі осы сабақтар өткізілетін цифрлық платформаларға енгізілген функциялар ауқымы болып табылады. Мазмұнның өзіне ұқсас бұл функционалдық мүмкіндіктер оқушыларды қызықтыруда және олардың онлайн оқу әрекеттеріне қатысуын ынталандыруда шешуші рөл атқарады. Интерактивті викториналар, мультимедиялық интеграция және сараланған оқу жолдары сияқты функциялар онлайн сабақтардың интерактивтілігі мен тартымдылығын арттырып, оқушылардың сабаққа қатысуы мен сабақта қалу жылдамдығын арттырады.

Осы функциялардың әсері мен маңыздылығын бағалау үшін оқушыларға өздерінің онлайн оқу орталарында қолжетімді әртүрлі мүмкіндіктер мен опцияларды бағалау ұсынылды. Бұл бағалау оқушылардың онлайн оқу тәжірибесін жақсартуда қай функцияларды ең тиімді деп санайтыны туралы түсінік берді (сурет 3).



Сурет 3 – Функциялары мен опциялары туралы сауалнаманың нәтижелері

Бұл диаграммада онлайн оқыту платформаларындағы әртүрлі функциялардың оқушылар үшін қаншалықты маңызды екенін бағалау нәтижелері көрсетілген. Бағалау 4 балдық шкала бойынша жүргізілген: 1 – маңызды емес, 4 – өте маңызды. Диаграмма нәтижелері оқушылардың қандай функцияларды онлайн оқу үдерісінде бағалайтынын айқын көрсетеді.

Функциялар сипаттамасы:

Үлгерім: Оқушының оқу барысындағы жетістігін, тапсырмаларды орындау нәтижесін көрсететін құрал.

Пікірлер: Мұғалімнен немесе жүйеден берілетін түсіндірмелі пікірлер, ұсыныстар.

Кері байланыс: Тапсырмаларды орындағаннан кейін алынатын жауап, қателерді көрсету, жетілдіру жолдарын ұсыну.

Курс прогресі: Оқушы курстың қандай бөліктерін аяқтағанын және қаншалықты алға жылжығанын көрсететін жүйе.

Бейдж: Қатысу, жетістік немесе белсенділік үшін берілетін сандық марапат.

Сабақтар рейтингі: Әр сабақтың оқушылар тарапынан бағалануы немесе танымалдығы.

Форум: Оқушылар мен мұғалімдер арасында пікір алмасу алаңы.

Лидер тізімі: Үздік оқушылардың тізімі, рейтинг.

Сауалнама нәтижесі бойынша оқушылар үшін ең маңызды функция – үлгерім көрсеткіші (3.04 балл). Бұл олардың өз нәтижелерін бақылауға және бағалауға үлкен мән беретінін көрсетеді. Екінші және үшінші орындарда пікірлер (2.84) мен кері байланыс (2.81) тұр, бұл оқушыларға оқудағы қателерін

түсіну және жетістікке жету үшін нақты ұсыныстар маңызды екенін дәлелдейді. Курс прогресі (2.61) және бейджер (2.45) де орташа деңгейде маңызды деп танылған. Бұл оқушылардың мотивациясын қолдайтын, оқу барысын көрнекі көрсететін элементтер. Ал сабақтар рейтингі (2.37), форум (2.24) және лидерлер тізімі (1.91) секілді әлеуметтік немесе салыстырмалы элементтер оқушылар үшін анағұрлым аз маңызды болып шыққан. Әсіресе, лидерлер тізімінің төмен бағалануы оқушылардың жеке жетістікке көбірек мән беріп, басқалармен салыстыруды маңызды деп санамайтынын көрсетеді.

Оқушылар үшін оқу платформаларында жеке прогресті бақылау, сапалы кері байланыс пен нақты пікір алу басты басымдықтар болып табылады. Ал әлеуметтік немесе бәсекелестік сипаттағы функциялар (форум, лидер тізімі) салыстырмалы түрде төмен маңызға ие. Бұл деректер оқу платформасын жетілдіруде қандай компоненттерге басымдық беру қажет екенін анықтауға көмектеседі.

Онлайн курстарда маңызды деп саналатын функцияларды талдай отырып (3-суретте) «Үлгерімі» және «Түсініктемелер» және «Кері байланыс» сияқты ерекшеліктерге баса назар аударылды. Бұл элементтер оқушылардың оқу үлгерімін бақылауы және білімдегі олқылықтарды немесе қате түсініктерді жою үшін уақтылы кері байланыс алуы үшін өте маңызды. Бұл кері байланыс механизмі Жеке академиялық даму үшін ғана емес, сонымен қатар оқушылардың оқу процесіне қатысуы мен қатысуын арттыру үшін де өте маңызды. Бұл пікірталас қазіргі заманғы цифрлық әдеттерге сәйкес келетін интерактивті және көрнекі ресурстарға айтарлықтай ауысуды көрсете отырып, оқушылар арасындағы білім беру қалауларының дамып келе жатқанын көрсетеді [223].

Келесі сауалнама мұғалімдер арасында өткізілген болатын.

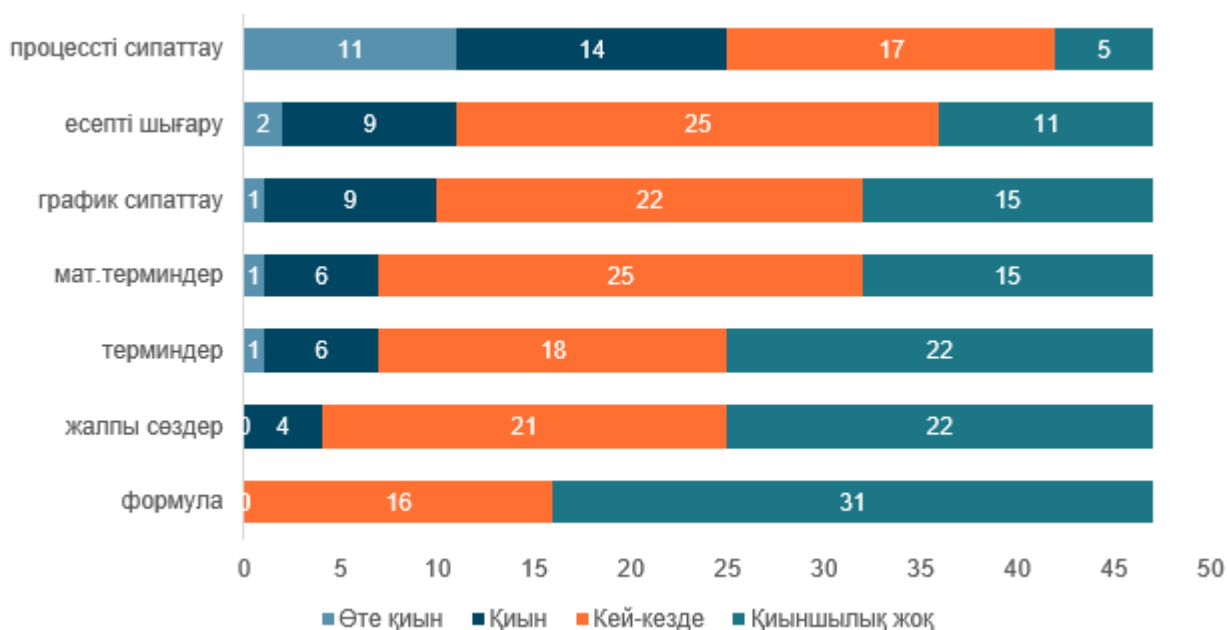
Онлайн курсты құру кезінде мұғалімдердің нақты талаптарын анықтау үшін мамандандырылған және жалпы білім беретін оқу орындарынан 47 мұғалімге сауалнама жүргізілді. Бұл оқытушылардың едәуір көпшілігі, 94% - ы, ең алдымен, «НЗМ» және «БИЛ (Білім-Инновация Лицейі)» сияқты мектептерде физикадан ағылшын тілінде сабақ береді. Қалғандары орта білім беру жағдайында физиканы элективті пән ретінде оқытады. Орташа алғанда, бұл мұғалімдердің жалпы педагогикалық өтілі 15 жылды құрайды, оның төрт жылдық жиынтығы ағылшын тілінде сабақ беруге арналған. Бұл зерттеу әртүрлі білім беру контексттерінде жұмыс істейтін мұғалімдердің педагогикалық қажеттіліктері мен тәжірибелері туралы егжей-тегжейлі ақпарат жинауға бағытталған.

4 суретте ағылшын тілінде оқыту кезіндегі негізгі қиындықтар көрсетілген.



Сурет 4 – Мұғалімдердің ағылшын тілінде сабақ беру кезіндегі қиыншылықтары туралы сауалнама

Оқушыларға жаңа материалды түсіндіру барысында кездесетін қиындықтарды анықтау мақсатында мұғалімдерге «Жаңа материалды түсіндіруде ең қиыны не?» деген сұрақ қойылды. Бұл сауалнама пән ішіндегі күрделіліктер мен нақты педагогикалық кедергілерді бағалауға бағытталған. 5-суретте көрсетілгендей, сауалнама нәтижелері мұғалімдердің қандай аспектілерде көбірек қиындыққа тап болатынын айқын көрсетеді. Нәтижелер мұғалімдердің әдістемелік стратегияларын жетілдіруге, күрделі тұстарды мақсатты түрде қарастыруға бағыт береді.



Сурет 5 - Жаңа материалды түсіндіруде сауалнама нәтижелері

Диаграммада келтірілген мәліметтерге сүйенсек, мұғалімдер үшін ең қиын аспектілердің бірі — процесті сипаттау. Бұл бағытта 11 мұғалім «өте қиын», 14-і «қиын», ал 17-сі «кейде қиын» деп жауап берген. Бұл оқушыларға құбылыстардың немесе тәжірибелердің ағымын, кезеңдерін логикалық әрі ағылшын тілінде түсіндірудің қиындығын білдіреді.

Келесі маңызды кедергі — есеп шығару. Мұнда да 2 мұғалім өте қиын, 9 – қиын, 25 – кейде қиын деп көрсеткен. Бұл нәтижелер физикадағы есептерді ағылшын тілінде түсіндіру, шартты талдау және шешу жолын жеткізу мұғалімдер үшін елеулі қиындық екенін көрсетеді. Бұл әсіресе тілдік кедергілермен бірге пәндік күрделіліктің қосылуынан туындайды.

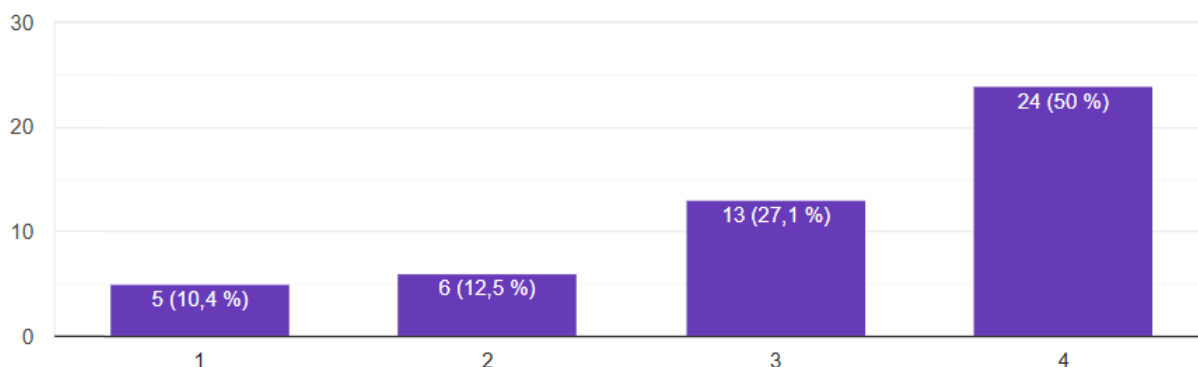
Графиктерді сипаттау және математикалық терминдерді қолдану да айтарлықтай қиындық тудыратыны байқалады. Бұл бағыттарда сәйкесінше 22 және 25 мұғалім «кейде қиын» деп жауап берген. Графиктерді түсіндіру – оқушылар үшін де, мұғалімдер үшін де визуалды деректерді сипаттауда тілді және пәндік білімді біріктіруді талап ететін күрделі дағды. Сол сияқты, математикалық терминдер — ағылшын тіліндегі арнайы лексиканы меңгеруді қажет етеді.

Ал терминдер мен жалпы сөздерді қолдану көрсеткіштері біршама оң нәтижелер көрсеткен. 22 мұғалім «қиындық жоқ» деп жауап берген, яғни бұл бағытта мұғалімдердің тілдік сенімділігі жоғарырақ. Дегенмен, 18 мұғалім терминдерді кейде қолдануда қиындық көретінін білдірген. Бұл оқушылардың нақты ғылыми тілдегі түсінігін қамтамасыз ету үшін мұғалімдердің терминологиялық базасын жетілдіру қажеттігін көрсетеді.

Ең аз қиындық тудыратын бағыт — формулалармен жұмыс істеу. 31 мұғалім бұл тұрғыда қиындық сезінбейтінін білдірген. Формулалар – әмбебап тіл болып табылатындықтан, пәнді ағылшын тілінде оқытқанда да формулалық жазбаларды түсіндіру салыстырмалы түрде оңайырақ.

Қорыта айтқанда, сауалнама нәтижелері мұғалімдердің пәндік мазмұн мен тілдік мазмұнды интеграциялау кезінде ең үлкен қиындықты процестерді сипаттау мен есеп шығаруда көретінін көрсетті. Бұл салаларда әдістемелік қолдау, көрнекі материалдар мен тілдік құрылымдарға бағытталған оқыту құралдары қажет. Ал формула, жалпы сөздер және терминдер – мұғалімдер жақсы меңгерген бағыттар. Осы мәліметтерге сүйене отырып, оқу бағдарламасына процестерді сипаттауға арналған үлгі мәтіндер, есеп шешу құрылымдары және график талдау дағдыларын дамытатын жаттығуларды енгізу ұсынылады.

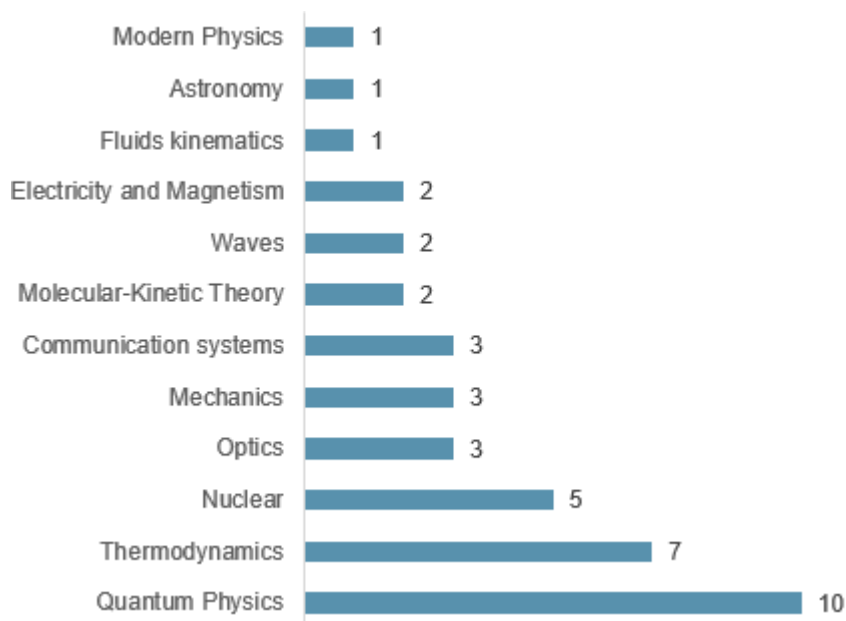
Шетел тілінде оқытудың құрамдас бөлігі ретінде тек пәндік терминдер мен анықтамаларды ғана емес, сонымен қатар «сынып тілі» де қолданылады. Мұғалімдер сыныпта оқушылармен тіл табысу үшін сөз тіркестерін қолдануды келесі ретпен бағалады, мұнда 1 сирек, 4 жиі болады (сурет 6):



Сурет 6 – «Сынып тілін» қолдану бойынша сауалнаманың нәтижелері

«Сынып тілін» онлайн курстарға кіріктіру туралы сұраққа тәрбиешілердің жауаптары әртүрлі болды: 43% - ы қажет деп тапты, 32% - ы оны міндетті емес деп санады, ал 24% - ы бұл мазмұн қажет емес деп есептеді.

Сонымен қатар, оқытуда кездесетін кеңірек мәселелерді зерттеу үшін мұғалімдерге физика пәнінің нақты бөлімдері мен тақырыптары бойынша қандай қиындықтарға тап болатынына бағытталған сауалнама жүргізілді. Бұл сауалнаманың нәтижелері 7-суретте көрсетілген, мұнда мұғалімдер үшін ең күрделі деп танылған тақырыптар анық бейнеленген.



Сурет 7 - Мұғалімдерге үлкен қиындықтар туғызатын физика бөлімдері мен тақырыптары

Жауаптар бойынша талдау жүргізсек, ең көп қиындық тудыратын бөлім — кванттық физика екені анық байқалады. Бұл тақырыпты 10 мұғалім ерекше қиын деп белгілеген. Кванттық физиканың күрделілігі оның абстрактілі табиғаты мен оқушылар үшін түсініксіз болатын математикалық аппаратында жатыр.

Сонымен қатар, бұл бөлімге арналған нақты практикалық тапсырмалардың аздығы мен оқыту ресурстарының шектеулігі де әсер етуі мүмкін.

Екінші орында – термодинамика бөлімі, оны 7 мұғалім қиын деп көрсеткен. Бұл бөлімде көптеген математикалық формулалар мен абстрактілі ұғымдар кездеседі (энтропия, ішкі энергия, жылу процестері), сондықтан оны ағылшын тілінде түсіндіру қосымша күрделілік тудырады.

Ядролық физика да елеулі қиындықтар тудыратын салалардың бірі ретінде танылды – бұл тақырыпты 5 мұғалім атап өткен. Бұл салада радиоактивтілік, ядролық реакциялар және энергия шығуы секілді күрделі құбылыстар бар, ал оларды қауіпсіздік ережелерімен бірге түсіндіру мұқият әдістемені қажет етеді.

Орташа деңгейдегі қиындық туғызатын бөлімдерге механика, оптика және коммуникациялық жүйелер жатады – олардың әрқайсысын 3 мұғалім күрделі деп санаған. Бұл бөлімдер мектеп бағдарламасында кеңінен оқытылғанымен, ағылшын тілінде оқыту барысында терминдер мен процестерді сипаттаудағы тілдік кедергілердің әсерінен қиындықтар туындауы мүмкін.

Молекулалық-кинетикалық теория, толқындар және электр және магнетизм сияқты бөлімдерді 2 мұғалім күрделі деп көрсеткен. Бұл тақырыптарда жиі қолданылатын теориялық модельдер мен түсініктер (мысалы, қысым мен температураның микроскопиялық интерпретациясы) тілдік және пәндік жағынан түсіндіруді қиындатуы мүмкін.

Ал қазіргі заманғы физика, астрономия және сұйықтықтар механикасы (fluids kinematics) мұғалімдер үшін ең аз қиындық тудыратын салалар қатарына жатады – әрқайсысын 1 мұғалім ғана атаған. Бұл бөлімдердің оқытуда сирек кездесуі немесе қосымша курстарда ғана қарастырылуы ықтимал.

Жоғарыда аталған қиындықтардан туындайтын мұғалімдер ағылшын тілінде физикаға қатысты белгілі бір сөз тіркестерін немесе терминологияны есте сақтауды қажет деп санауы мүмкін. Сауалнама деректері көрсеткендей, мұғалімдердің 19,1% - ы сөз тіркестерін дәйекті түрде жаттайды, 36,2% - ы мұны жиі жасайды, 31,9% - ы бұл тәжірибемен сирек айналысады, ал 12,8% - ы ешқашан сөз тіркестерін әдейі жаттамайды.

Физиканы ағылшын тілінде оқытудың тиімділігінің негізгі факторы мұғалімге қолжетімді ресурстардың қолжетімділігі мен сапасы болып табылады. Сауалнама нәтижелеріне сәйкес, мұғалімдер негізінен оқулықтардың сандық нұсқаларын (Мысалы, by D. Sang, D. Giancoli, and Zambak) әртүрлі онлайн білім беру платформаларымен, соның ішінде Khan Academy, Save My Exams, PhysicsandMaths Tutor, and PhET Colorado бірге пайдаланады.

Сабаққа дайындық кезінде онлайн аударма құралдарын пайдалану тағы бір маңызды аспект болып табылады: мұғалімдердің 10,6% - ы оларды үздіксіз, 44,7% - ы жиі, 40,4% - ы анда-санда пайдаланады және тек 4,3% - ы мұндай цифрлық құралдарға ешқашан жүгінбейді. Бұл статистика күрделі ғылыми мазмұнды оқытудағы тілдік олқылықтарды жою үшін цифрлық құралдарға тәуелділікті көрсетеді.

4 суретте мұғалімдердің алдында тұрған негізгі міндеттерге жаңа материалды түсіндіру және ағылшын тілін меңгеру кіретіні анық көрсетілген.

Түсіндіру кезінде 5 суретте егжей-тегжейлі көрсетілгендей физикалық процестерді сипаттауда, графиктерді түсіндіруде және есептерді шығаруда ерекше қиындықтар туындайды. Демек, онлайн курс іс-әрекеттерді сипаттауға арналған негізгі сөз тіркестерінің мұқият таңдалған жинағымен, есептерді шешудің маңызды алгоритмдерімен және физиканың әртүрлі бөлімдеріне қатысты жиі қолданылатын өрнектер мен қосқыштармен байытылды. Бұл мазмұн ағылшын тіліндегі негізгі физика оқулықтарын және оқу жоспарында көрсетілген білім беру мақсаттарына сәйкес интернет-ресурстарды талдау арқылы әзірленді.

Мұғалімдердің 43% - ы онлайн курсқа «Сынып тілін» енгізу қажеттілігін атап өткенін ескере отырып, арнайы модуль енгізілді. Бұл модуль көтермелеу, түсініктеме іздеу, мақұлдау немесе бас тарту білдіру және тәртіпті сақтау сияқты сыныптағы әртүрлі сценарийлерде қолданылатын негізгі тіркестер мен сөз тіркестерін қамтиды.

6 - суретке сәйкес, ағылшын тілінде оқыту ең қиын деп саналатын физика тақырыптары «Кванттық физика» және «Термодинамика». Мұғалімдер бұл мәселені осы тақырыптардың өзіне тән күрделілігімен байланыстырады, бұл оқушылардың мұндай мазмұнды тіпті ана тілдерінде, сондай-ақ кең терминологиялар мен процестерді меңгерудегі қиындықтарымен күрделене түседі. Демек, бұл бөлімдерге физиканың басқа тақырыптарына қатысты онлайн-курста көбірек уақыт бөлінеді.

Курстың құрылымы сонымен қатар бейне және презентация пішімдерін таңдай отырып, 7-суреттегі түсініктерді пайдаланады, өйткені олар мұғалімдерге таныс және тиімді. Сонымен қатар, аудио материалдарды қосу сөйлеу және тыңдау дағдыларын арттыруға бағытталған.

Сонымен қатар, оқытушылар онлайн-курста оқыту әдістемелерін, практикалық мысалдарды, әдістемелік нұсқаулықтарды, дайын сабақ жоспарларын және халықаралық білім беру тәжірибесінен алынған түсініктерді қамтуға ниет білдірді.

Аналитикалық және сипаттамалық әдістерді қолдану ағылшын тіліндегі физиканың онлайн курстары мен мақсатты аудиторияның қажеттіліктерін талдау арасындағы корреляцияны орнатуға көмектесті. Сонымен қатар, әзірленген курстың әртүрлі модульдерін тексеру үшін фокус-топтар пайдаланылды, осылайша оның өзектілігі мен тиімділігі қамтамасыз етілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасалды:

1. Физиканы ағылшын тілінде оқыту, әсіресе жаңа материалды енгізу кезінде айтарлықтай қиындықтар туғызады. Бұл мәселеге ықпал ететін негізгі мәселе-мұғалімдердің ағылшын тілін жетік білмеуі.

2. Пәннің қиындық тудыратын негізгі бағыттары физикалық процестерді түсіндіру, графикалық интерпретация, есептерді шешу әдістері және «кванттық физика» және «термодинамика» сияқты нақты тақырыптар болып табылады.

3. Мұғалімдер арасында сыныптағы іс-шараларды тиімді ұйымдастыру, оқушылармен қарым-қатынас жасау және қажетті кері байланысты қамтамасыз ету үшін «сынып тілін» меңгеру қажеттілігі айқын байқалады [192,р. 283].

4. Осы түсініктерге сүйене отырып, мұғалімдерге Wordpress платформасында негізгі курсымыздан жеке «Пән-тілдік кіріктірілген оқыту» атты онлайн-курс әзірленді. Берілген курстың мазмұны келесі сілтеме арқылы көрсетілген: <https://clil.kz/courses/teacherboost/>

2.2 Қазақстан мен Ұлыбританиядағы білім беру мекемелерінде қолданылатын интерактивті онлайн курстарының талдауы

ADDIE моделінің «талдау» кезеңін жалғастыру үшін білім беру платформаларында орналасқан онлайн курстарының және тиісті ресурстардың талдауы қажет болды.

Қазақстандық онлайн білім беру платформалары мектеп оқушылары, оқушылар және ересектер үшін заманауи шешімдер ұсынатын білім беру жүйесін дамытуда маңызды рөл атқарады. Ең танымал платформалардың қатарында BilimLand, Opiq.kz, EduMarket, Daryn Online және SkillUp.kz бар, олардың әрқайсысының өзіндік сипаттамалары, артықшылықтары және шектеулері бар.

BilimLand – мемлекеттік білім беру бағдарламасына сәйкес интерактивті сабақтар, бейнелер мен тесттер ұсынатын елдегі ең ірі платформалардың бірі. Ол екі тілді – қазақ және орыс тілдерін қолдайды, бұл оны оқушылардың көпшілігіне қолжетімді етеді. Дегенмен, платформаны пайдалану тұрақты Интернет байланысын қажет етеді және оқытуды жекелендіру мүмкіндігі әлі де шектеулі. Opiq.kz өз кезегінде мұғалімдерге электронды оқулықтар мен құралдарды ұсынады, бұл оның әлсіз интерактивтілігі оқушылардың белсендірек қатысу мүмкіндіктерін шектесе де, оқу материалдарына қол жеткізуді жеңілдетеді.

Daryn Online ҰБТ және басқа емтихандарға дайындалу үшін пайдалы бейне сабақтар мен тесттер ұсынып, мектеп оқушыларына назар аударады. Бұл платформа мектеп бағдарламасынан тыс мүмкіндіктері шектеулі болғанымен, нақты білім беру мақсаттарына қол жеткізу үшін өте пайдалы. Кәсіби білім алғысы келетіндер үшін EduMarket платформасы IT, тілдер және бизнес бойынша курстардың кең таңдауын ұсынады. Ол сертификаттауды қамтамасыз етеді, бірақ оның жоғары құны кейбір пайдаланушылар үшін кедергі болуы мүмкін. Соңында, SkillUp.kz IT, маркетинг және тілдердегі практикалық дағдыларға бағытталған ересектерге арналған курстарға маманданған. Платформа мұғалімдерді таңдауға мүмкіндік береді, бірақ тар фокусқа ие, бұл оны барлығына жарамайды.

Ағымдағы трендтер сандық дағдылар мен IT курстарының көбеюін қамтиды, бұл әлемдік трендтерге сәйкес келеді. Оқытудың гибридті түрлері де онлайн және офлайн тәсілдерінің артықшылықтарын біріктіретін танымалдыққа ие болуда. Дегенмен, айтарлықтай қиындықтар әлі де бар: шалғай аймақтардың тұрғындары үшін платформалардың болуы, қазақ тіліндегі сапалы контенттің болмауы және EdTech стартаптарын қаржыландырудың шектеулілігі. Бұл мәселелер платформа әзірлеушілерінің де, үкіметтің де назарын талап етеді.

Жағдайды жақсарту үшін пайдаланушыларға шолуларды мұқият зерделеу және ең қолайлы нұсқаны таңдау үшін әртүрлі платформалардың ұсыныстарын салыстыру ұсынылады. Платформалардың өзі қазақтілді контентті кеңейтуге, аймақтық пайдаланушылар үшін интерактивті және қолжетімділікті арттыруға баса назар аудара алады. Мемлекет өз кезегінде EdTech секторын дамытуға инвестиция салып, платформаларды ауылдық жерлерге бейімдеуге қолдау көрсетіп, цифрлық сауаттылық бағдарламаларын жүзеге асыруы керек.

Біздің зерттеуімізге тиесілі тілдік қолдау жағынан осы платформаға талдау жасайық.

«BilimLand» – көптілді білім беруге белсенді қолдау көрсететін санаулы платформалардың бірі. Ол қазақ және орыс тілдеріндегі оқу материалдарын ұсынады, бұл Қазақстан оқушыларының көпшілігінің сұранысын қанағаттандырады. Бұл әсіресе қазақ және орыс мектептерінде оқитын мектеп оқушылары үшін маңызды. Дегенмен, платформа үшінші тіл – ағылшын тілін интеграциялау тұрғысынан әлі жеткілікті түрде дамымаған, бұл оны үштілді білім беру саясаты аясында пайдалануды шектейді. Сонымен қатар, мазмұнды жеке тіл қажеттіліктеріне бейімдеу икемділігінің болмауы өсудің тағы бір саласы болып табылады.

Электронды оқулықтармен қамтамасыз ететін «Orip.kz» сайты да қазақ және орыс тілдерін қолдауға баса назар аударады. Дегенмен, оның ағылшын тілін оқыту немесе үйрену мүмкіндігі өте аз. Көптілді білім беру аясында платформа білім беру материалдарын ұсыну арқылы көмекші рөл атқарады, бірақ оның функционалдығын жақсартатын интерактивті курстар немесе тілдік модульдер ұсынбайды.

«Daryn Online» қазақ және орыс тілдерін қолдайды, бұл оны ҰБТ және басқа емтихандарға дайындалып жатқан мектеп оқушылары үшін пайдалы етеді. Дегенмен, бұл тіл халықаралық сынақтарда және оқушылардың кейінгі академиялық немесе кәсіби мансабында негізгі рөл атқаратынына қарамастан, платформа ағылшын тілін аз пайдаланады. Ағылшын тіліндегі мазмұнды, соның ішінде сабақтарды, сынақтарды және дайындық материалдарын енгізу платформаның ұстанымын айтарлықтай нығайта алады.

Қазақстандық платформалардың басты артықшылығы – халықтың басым бөлігінің білім алуға қолжетімділігін қамтамасыз ететін қостілділік. Дегенмен, ағылшын тілі үштілді білім беру саясаты контекстіндегі маңыздылығына қарамастан, көптеген платформалық жүйелерге нашар біріктірілген. Ағылшын тілімен салыстырғанда қазақ және орыс тілдерін қолдауда айқын теңгерімсіздік бар. Сондай-ақ жоғары сапалы көптілді контент жиі жетіспейді, бұл толыққанды көптілді білім берудің бөлігі ретінде платформаларды пайдалануды шектейді.

Ұлыбританиядағы орта мектеп оқушылары арасында, әсіресе Әулие Мария Магдалена академиясының оқушыларына бағытталған, онлайн курстарға жарамды білім беру платформаларының толық тізімін жасау үшін ауқымды сауалнама жүргізілді. 18 білім беру платформасының бастапқы жинағынан тек бесеуі ғана біздің зерттеуімізге қосу үшін алдын ала анықталған критерийлерге сай болды. Бұл платформаларға BBC Bitesize, Senecalearning, Isaac Physics,

PhysicsandMathTutor және Freesciencelessons кіреді, Kerboodle оқулық мазмұнымен интеграцияланғандықтан оқушылар арасында ең қолайлы болып шықты. Басқа платформалар негізінен емтиханға дайындалу үшін қосымша ресурстар ретінде пайдаланылды.

Осы платформалардағы оқу дизайнын егжей-тегжейлі тексеру кезінде 18 физика курсын бағалау үшін Course Scan сауалнамасы қолданылды. Осы сауалнамаға енгізілген барлық сұрақтар бойынша жиынтық балл 72 құрады. Бұл курстар бойынша жеке ұпайлар 41-ден 56-ға дейін өзгерді, орташа балл 46,33 және стандартты ауытқу 4,27 болды. Бұл деректер осы онлайн физика курстарының жалпы оқу дизайны сапасы бойынша орташа деңгейден жоғары деп санауға болатынын көрсетеді.

Оқытуды жобалаудың нақты аспектілерін одан әрі талдау әртүрлі нәтижелерді көрсетті. Курстар әдетте 50% ұпай жинаған дифференциация сияқты салаларда және қолдану мен меңгеруде 71,07% ұпай жинаған салаларда жақсы болды. Дегенмен, ынтымақтастық және ұжымдық оқыту сияқты басқа сыни білім беру принциптеріне сәйкесінше 0% және 10% ұпайларымен ең аз екпін берілді. Сол сияқты, кері байланыс 10% деңгейінде төмен бағаға ие болды, бұл жақсарту үшін әлеуетті аймақты көрсетеді. Айта кету керек, курстардың ешқайсысы көптілді немесе ағылшын тілінде сөйлемейтіндерге арналған білім беру ұсыныстарындағы айтарлықтай алшақтықты көрсете отырып, тілді біріктірілген оқытуды қолдауға арналмаған. Осы талдаудың егжей-тегжейлі нәтижелері осы физика курстарындағы оқу дизайнының күшті және әлсіз жақтары туралы маңызды түсініктер береді.

Проблемалық оқыту (PBL) шынайы өмірдегі қиындықтарға назар аудару арқылы оқушылардың белсенділігін арттыратын сыни білім беру тәсілі ретінде қызмет етеді. Біздің 18 онлайн курсқа жүргізген талдауымызда тек үштен бір бөлігі ғана бұл принципті айтарлықтай дәрежеде тиімді ұстанды. Атап айтқанда, алты курс нақты әлемдегі проблемалық жағдайларды ұсынуда жақсы болды, ал тағы он екі курс негізінен теориялық материалға назар аудара отырып, белгілі бір дәрежеде ғана жақындады. Он жеті курс бойынша оқу материалдары (тоғызы өте жоғары және сегізі жоғары деп бағаланған) күнделікті жағдайларды сәтті біріктірді, осылайша теориялық білімге практикалық контекст береді.

Тапсырмалардың құрылымы әр түрлі болды; он екі курс жақсы ұйымдастырылған тапсырмаларды ұсынды (сегізі жоғары деңгейде және төртеуі өте жоғары деңгейде), түсіну мен қолдануды жеңілдетеді. Дегенмен, он үш курс берілген тапсырмалардың мәні мен анықтығында сәйкессіздікті көрсетті. Бұл курстардағы тапсырмалар құрылымдалғанымен, бұл мәселелерді басқарылатын бөлімдерге бөлуге немесе оларға кезең-кезеңімен келуге қажетті қосымша жауаптар немесе нұсқаулар жиі жетіспейтін. Бұл бақылау оқушылардың проблеманы шешу процестерімен тиімді араласу қабілетіне кедергі келтіруі мүмкін, бұл PBL шеңберінде егжей-тегжейлі және қолдау көрсететін тапсырмаларды сипаттау қажеттілігін көрсетеді.

Алдыңғы білімді белсендіруге келетін болсақ, он бес курс оқушыларды бұрын меңгерген ұғымдармен қызықтыруға арналған тапсырмаларды орындады

(көп дәрежеде жеті және өте үлкен дәрежеде сегіз). Бұл тәсіл жаңа мазмұнды алдыңғы оқумен тиімді байланыстыра отырып, жасанды жерсеріктерді зерделеу кезінде оқушыларды шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалыс принциптерін қайта қарауға итермелейтін курс арқылы көрсетілген. Осыған қарамастан, белсендіру тапсырмаларының көпшілігі тікелей сабақ жоспарларына кіріктірілмей, қосымша материал ретінде ұсынылды. Бұл әдіс пайдалы болғанымен, алдыңғы білімді белсендірудің жеделдігі мен әсерін шектей алады, өйткені ол шолу процесін негізгі оқыту әрекеттерінен бөледі.

Жалпы алғанда, курстар оқушылардың алдыңғы білімдерін белсендіруге және мақтауға тұрарлық деңгейге дейін проблемалық оқытуға қатысуға жағдай жасағанымен, тиімділік пен оқушылардың белсенділігін арттыру үшін осы білім беру стратегияларының интеграциясы мен құрылымын жақсартуға мүмкіндік бар.

Оқытуды жобалау саласында, әсіресе көрсету әдістеріне қатысты, қарастырылған барлық 18 курс оқушыларға негізгі ұғымдарды түсінуге көмектесетін құрылымдық есептерді шешу алгоритмдерін немесе нұсқауларды қамтамасыз етті. Осы курстардың 15-і шешілген мысалдарды ұсынды, 10-ы бұл мазмұнды жоғары деңгейде және бесеуі өте жоғары деңгейде жеткізеді. Көрнекі жағдай курста нұсқаушының жетекшілік ететін есептерді шешуі көрсетілген бейне теориялық білімді практикалық қолдануды көрсету арқылы оқуды жақсартады.

Оқытылған материалды қолдануға қатысты 18 курстың барлығында білімдерді меңгеруге және бекітуге арналған тапсырмалар қамтылған, олардың әрқайсысы жоғары және өте жоғары деңгейде қолданбалы тоғыз курспен тиімді таратылған. Мысалы, радиоактивтілік сабағында оқушыларға өзін-өзі бағалауды жеңілдету және оқу нәтижелерін бекіту үшін жан-жақты баллдық кестемен бекітілген заттардың жартылай ыдырау периоды есептеу тапсырылды.

Курс тапсырмаларын күнделікті практикалық тапсырмалармен байланыстыру айқын байқалды: 18 курстың 17-сі осындай тапсырмаларды ұсынды, оның ішінде 10-ы тереңдетілген деңгейде, ал 7-уі өте жоғары деңгейде болды. Бұл әсіресе физика үшін маңызды, себебі оны өмірде қолдануға болады. Мысалы, бір курста оқушылармен қарапайым машиналардың принциптерін пайдаланып, балтаның жұмыс механизмін түсіндіруді сұраған. Осылайша, теориялық физика күнделікті өмірмен тікелей байланыстырылған.

Дегенмен, бірлескен оқу аймағы талданған курстық дизайнға айтарлықтай алшақтықты тудырады. 18 курстың ешқайсысы бірлескен оқу тапсырмаларын қамтымады, барлық тапсырмалар жеке орындау үшін құрылымдалған. Бұл тәсіл ортақ түсініктер мен проблемаларды шешудің баламалы әдістері арқылы түсінуді жақсартатын құрдастар арасындағы өзара әрекеттестік пен бірлескен оқудың білім беру артықшылықтарына назар аудармайды. Бағалау негізінен мұғалімнің тікелей қатысуы арқылы немесе автоматтандырылған жүйелер арқылы басқарылды, өзара бағалау мүмкіндігі жоқ, әйтпесе тереңірек, әртүрлі оқу тәжірибесіне ықпал етуі мүмкін.

Талдау көрсеткендей, бұл курстар жеке оқыту мен білім қолдануда жақсы нәтиже берсе де, бірлескен оқытуды қосу арқылы оқыту процесін жақсартуға мүмкіндік бар. Мұндай тәсіл оқу ортасын қызықтырақ және белсенді етіп, оқушылар арасында сыни ойлау мен ұжымдық мәселелерді шешуді дамытуға көмектеседі.

Дифференциация принципі оқытуды жобалауда шешуші мәнге ие, өйткені ол білім беру курстары оқушылардың әртүрлі оқу қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін өз ұсыныстарын бейімдеу дәрежесін қарастырады. Дифференциация барлық оқушылардың жеке оқу стиліне немесе қабілеттеріне қарамастан, олардың нақты талаптарына сәйкес келетін оқу әрекеттеріне қол жеткізуін қамтамасыз етеді. Дегенмен, ашық онлайн курстар жағдайында дифференциацияны тиімді жүзеге асыру айтарлықтай қиындықтар туғызады. Тексерілген курстардың ішінде тек тоғызы ғана жоғары сараланған тапсырмаларды ұсынатыны анықталды. Бұл шектеулі ереже көбінесе әртүрлі білім беру қажеттіліктеріне мазмұнды бейімдеу мүмкін емес ашық онлайн форматтарымен байланысты ішкі қиындықтармен байланысты. Сонымен қатар, осы курстарда нақты көрсетілген тапсырмалар деңгейлерінің болмауы оқушылардың өздерінің біліктілік деңгейлеріне сәйкес келетін тапсырмаларды анықтауға әрекеттену процесін қиындатады, осылайша олардың курстық материалмен тиімді араласу мүмкіндігін тежейді.

Кері байланысқа қатысты ол әдетте курстық платформаның арнайы бөлімдерінде немесе түсініктеме аймақтарында беріледі. Дегенмен, тегін онлайн курстардағы кері байланыстың сипаты көбінесе автоматтандыруға бейім. Мұндай орнатуларда берілген кері байланыс әдетте нақты нұсқаушылардан жеке жауаптар емес, автоматтандырылған жүйелер арқылы жасалады. Бұл зерттеу курстардың екеуінде кері байланыс біршама жекелендірілгенін, ал он курста кері байланыс механизмдері толығымен автоматтандырылғанын көрсетті. Оқытушылармен тікелей өзара әрекеттестіктің болмауы кері байланыстың құндылығын төмендетуі мүмкін, өйткені автоматтандырылған жауаптар оқушылардың нақты сұрауларына сәйкес келмеуі немесе тереңірек түсінуге және жақсартуға қажетті егжей-тегжейлі нұсқауларды қамтамасыз ете алмайды. Бұл білім беру сапасындағы елеулі алшақтықты көрсетеді, бұл оқушылардың оқуы мен дамуын жақсырақ қолдау үшін жекелендірілген, нұсқаушы өзара әрекеттесуді қамтитын жақсартылған кері байланыс механизмдерінің қажеттілігін көрсетеді.

Нұсқаулық дизайн сапасы мен оқушылардың қалауы арасындағы байланысты зерттеу барысында 18 онлайн курс бойынша кешенді бағалау жүргізілді. Талдау оқу дизайнының сапасынан алынған ұпайлар мен сауалнамалардағы оқушылардың қалаулары арасындағы корреляцияға назар аударды. Нәтижелер, атап айтқанда, курстардың 2-бөлімінің мақсаттары мен құрылымы мен оқушылардың сауалнамасының ұпайлары (корреляция коэффициенті, $r = 0,56$, $p\text{-мәні} = 0,03$) және 3-бөлімдегі бес оқыту принципін жүзеге асыру арасындағы және оқушылардың қалауы ($r = 0,93$, $p\text{-мәні} = 0,005752$) статистикалық маңызды корреляцияны анықтады. Бұл нәтижелер

оқушылардың жоғары бағасын алған курстар оқу дизайнының жоғары сапасын көрсететін тікелей байланысты көрсетеді, бұл берік оқыту принциптері бар жақсы құрылымдалған курстардың оқушылардың күтілетін нәтижелері мен қажеттіліктерін қанағаттандыру ықтималдығы жоғары екенін көрсетеді [224].

Пәндік-тілді кіріктірілген оқытудың элементтеріне қатысты зерттеу білім беру платформалары ағылшын тілін орта немесе жоғары деңгейде меңгерген оқушыларға шектеулі қолдау көрсететінін көрсетті. Қаралған курстардың ішінде тек біреуі ғана тілді толық ауыстыруды ұсынды, ал екіншісі бейне мазмұнына субтитрлерді қосты. Бұл тәсіл ана тілінде сөйлемейтіндер үшін дифференциация мен тілді қолдаудағы елеулі бақылауды көрсетеді. Демек, осы кемшіліктерді жою үшін біз лингвистикалық әртүрлілікті тиімдірек көрсететін курстарымызға арнайы жақсартуларды әзірледік. Бұл жақсартулар негізгі терминдердің аудармасын, курс бойы тілдерді ауыстыру мүмкіндігін, мәтін ішінде қолдау нүктелерін стратегиялық орналастыруды және аударма әдістерін пайдалануды қамтиды. Сонымен қатар, тілді дамытуды ынталандыруға бағытталған тілдік мақсаттар мен элементтер (мысалы, флэш-карталар, аудиожазбалар және презентациялар) курс дизайнына жүйелі түрде біріктірілген. Бұл бейімделген элементтер барлық оқушылар үшін, әсіресе ағылшын тілі бірінші тіл болып табылмайтын оқушылар үшін оқу тәжірибесін байыту үшін жасалған.

Course Scan сауалнамасына сәйкес, әрбір онлайн курстың оқыту сапасы 0-ден 72 баллға дейінгі шкала арқылы бағаланды, курс ұпайлары 41 және 56 балл арасында ауытқиды. Бұл нәтижелер зерттелген курстардың оқу дизайнының сапасын орташа және жоғары диапазонға орналастырды. Кеңейтілген талдау курстар жалпы алғанда «дифференциация», «меңгеру» және «қолдану» сияқты аспектілер бойынша жақсы балл жинағанымен, «ынтымақтасу», «ұжымдық оқыту» және «кері байланыста» елеулі кемшіліктер болғанын көрсетті. Бұл нәтижелер байланысты оқыту құралдары мен әдістемелері тұрғысынан жақсартудың әлеуетті бағыттарын көрсетеді:

1. *Ынтымақтастық пен ұжымдық оқуды жақсарту:* Ловентал мен Ходжестің түсініктеріне ой жүгірте отырып, көптеген онлайн курстар бірлескен және оқу мақсаттары есебінен мазмұнды және оқу мақсаттарын көрсету сияқты негізгі оқу дизайн принциптеріне коммуникативті аспектілері басымды болатыны анық. Мұны шешу үшін арнайы тараулар немесе тақырыптар үшін форумдарды біріктіру, ашық сұрақтар бойынша бағалауды жеңілдету және қашықтан оқыту құралдары арқылы топтық әрекеттерді ілгерілету арқылы интерактивті қатысуын дамыту ұсынылады.

2. *Тиімді кері байланыс механизмдерін енгізу:* Көптеген курстардағы қазіргі кері байланыс механизмдері негізінен автоматтандырылған жауаптарға сүйенеді. Бұл тәсіл нақтырақ түсіндіруге немесе күрделі мәселелерді шешуге көмекке мұқтаж оқушылар үшін жеткіліксіз болуы мүмкін. Әрбір курсқа оқушылардың прогресін қадағалауға және оларға жауап беруге жауапты кем дегенде бір сарапшы болуы ұсынылады. Бұған қоса, оқушылардың кері байланысымен шешімдердің сынақ нұсқасын өткізу, күрделі тапсырмалар үшін

жан-жақты бейне нұсқауларын жазу және проблемаларды шешудің кеңейтілген алгоритмдерін әзірлеу оқу нәтижелерін айтарлықтай жақсарты алады.

3. *Пәндік тілді оқыту элементтерін біріктіру*: Зерттеу субтитрлер немесе толық мазмұнды аудару сияқты негізгі функциялармен шектелетін кіріктірілген пәндік тілді оқыту элементтерінің шектеулі жүзеге асырылуын анықтады. Жауап ретінде, орта мектептерге арналған физика курсын ағылшын тілінде әзірлеген кезде біз техникалық және әдістемелік көмекті және пән мазмұнымен байланысты тілдік мақсаттарды мұқият бағалауды қамтитын сенімді тілдік қолдауды жақтаймыз. Пәнаралық интеграцияны тек физика курстарында ғана емес, ана тілінде сөйлемейтіндер үшін қолжетімділік пен түсінуді жақсарту үшін әртүрлі білім беру платформаларында кеңейту керек [225].

Сонымен біз құрастырған онлайн курстардың құрылымы, мазмұны келесі бөлімде қарастырылады. Сондықтан, оларға негіз болған келесі платформаларды атап кетеміз:

1. *BBC Bitesize*

Шолу: BBC Bitesize-бұл мектеп оқушыларына тегін физика материалдарын ұсынатын білім беру ресурсы. Ұлыбританияның Ұлттық оқу бағдарламасына (GCSE және A-Level) назар аударылады, бұл платформаны әсіресе физиканы ағылшын тілінде үйренуге пайдалы етеді.

Мазмұны:

Физиканың негізгі тақырыптары бойынша материалдар, соның ішінде механика, Термодинамика, электр және магниттілік.

Түсінікті анықтамалары мен негізгі терминдерге баса назар аудара отырып, ақпараттың құрылымдық презентациясы.

Интерактивті элементтер: викториналар, тесттер және бейне сабақтар.

Артықшылықтары:

Материалдардың қарапайымдылығы мен қол жетімділігі.

Интерактивті викториналар оқушыларға теориялық материалды бекітуге мүмкіндік береді.

Мультимедия арқылы физикалық құбылыстарды визуализациялау.

Кемшіліктері:

Материалдар Ұлыбританияның Ұлттық оқу бағдарламасымен шектеледі, бұл басқа білім беру жүйелерінде қолдануды қиындатуы мүмкін.

Жоғары сынып оқушылары үшін күрделі тақырыптарға терең шолудың болмауы.

2. *Seneca Learning*

Шолу: Seneca Learning-цифрлық ортада пәндерді, соның ішінде физиканы үйренгісі келетін мектеп оқушыларына арналған интерактивті платформа. Ол динамикалық оқытуды қамтамасыз ете отырып, теория мен тәжірибені біріктіреді.

Мазмұны:

GCSE, A-деңгей және басқа халықаралық емтихан жүйелеріне арналған курстар.

Теориялық материалды зерттеуге арналған интерактивті карталар.

Автоматты түрде жасалатын тесттер мен бақылау тапсырмалары.

Артықшылықтары:

Оқытуды жекелендіру: платформа оқушы деңгейіне бейімделеді.

Сынақтардан кейінгі жылдам кері байланыс оқушыларға қателерді түзетуге көмектеседі.

Интерактивті және қызықты материал форматы.

Кемшіліктері:

Бұл, ең алдымен, негізгі және орта деңгейдегі дайындық үшін пайдалы.

Платформа тұрақты интернет байланысын қажет етеді.

3. *Save My Exams*

Шолу: *Save My Exams*-бұл емтиханға дайындалу үшін арнайы жасалған платформа. Ол тапсырмалар мен сынақтарға бағытталған материалдардың кең таңдауын ұсынады.

Мазмұны:

Тақырыптар мен қиындық деңгейлері бойынша бөлінген физика бойынша практикалық тапсырмалар мен жауаптар.

GCSE, IGCSE және A-Level емтихандарына дайындық материалдары.

Тапсырмаларды егжей-тегжейлі талдау және кезең-кезеңмен түсіндіру.

Артықшылықтары:

Мәселелерді шешуге бағытталған тәжірибеге бағытталған тәсіл.

Пайдалы нұсқаулықтар және әдеттегі қателіктерді егжей-тегжейлі талдау.

Емтихан жүйелерінің талаптарына сәйкес келетін нақты құрылым.

Кемшіліктері:

Көптеген материалдар тек ақылы жазылым арқылы қол жетімді.

Интерактивті мазмұнның шектелуі (бейне дәрістер немесе тренажерлер жоқ).

4. *Khan Academy*

Шолу: хан академиясы-физиканы қоса алғанда, көптеген пәндер бойынша курстар ұсынатын жаһандық білім беру платформасы. Бұл ресурс тегін және әртүрлі жастағы оқушыларға бағытталған.

Мазмұны:

Жалпы физика курстары, соның ішінде механикалық заңдар, кинематика, Термодинамика және кванттық физика.

Егжей-тегжейлі түсіндірмелері бар және мәселелерді шешуді көрсететін бейне сабақтар.

Интерактивті тапсырмалар, тесттер және талқылаулар.

Артықшылықтары:

Барлық материалдарға қол жетімділік және ақысыз қол жетімділік.

Физиканың күрделі аспектілерін қоса алғанда, тақырыптарды терең қамту.

Түсінікті түсіндірмелері бар жоғары сапалы бейнематериалдар.

Кемшіліктері:

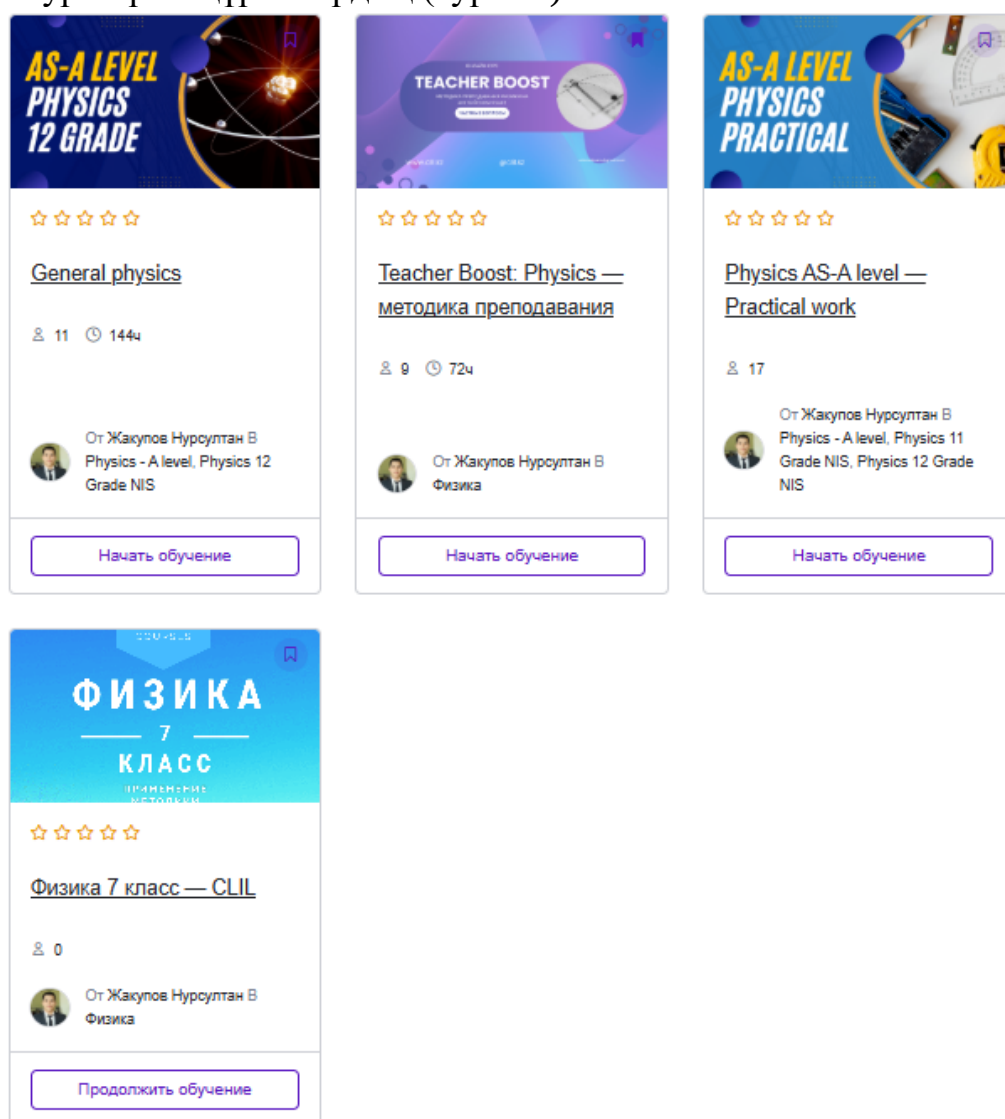
Кейбір материалдар өзін-өзі зерттеуге қолайлы және топта тиімділігі төмен болуы мүмкін.

Қорыта айтқанда, физика курсын ағылшын тілінде ұйымдастыру бірнеше негізгі бағыттарға бағытталуы керек:

- оқу мақсаттары мен критерийлерін нақты көрсету;
- бастапқы білімді белсендіру және жаңа ақпаратты бекіту үшін нақты өмірлік контекстке сәйкес келетін сараланған тапсырмаларды енгізу;
- есептерді шешу әдістері бойынша жан-жақты нұсқауларды беру;
- оқушылардың өзара әрекеттесуіне ықпал ету;
- жан-жақты пәндік-тілді біріктірілген оқыту ресурстарын біріктіру.

Бұл стратегиялар білім беру тәжірибесін кеңейте отырып, цифрлық білім беру ортасына тиімді ықпал етеді.

Жоғарыда келтірілген зерттеулердің нәтижелері мен талдауларға сүйене отырып, біз «Physics 7 grade», «Physics AS-A level: Practical work», «General Physics» курстарын құрастырдық (сурет 8).



Сурет 8 - Платформада жариялаған әзірленген курстардың суреті

«General Physics» курсы физиканың кең ауқымды тақырыптарын қамтиды. Бұл курс оқушылардың тұтас дүниетанымын қалыптастырып, күрделі құбылыстарды талдау, формулаларды қолдану, есептер шығару қабілеттерін

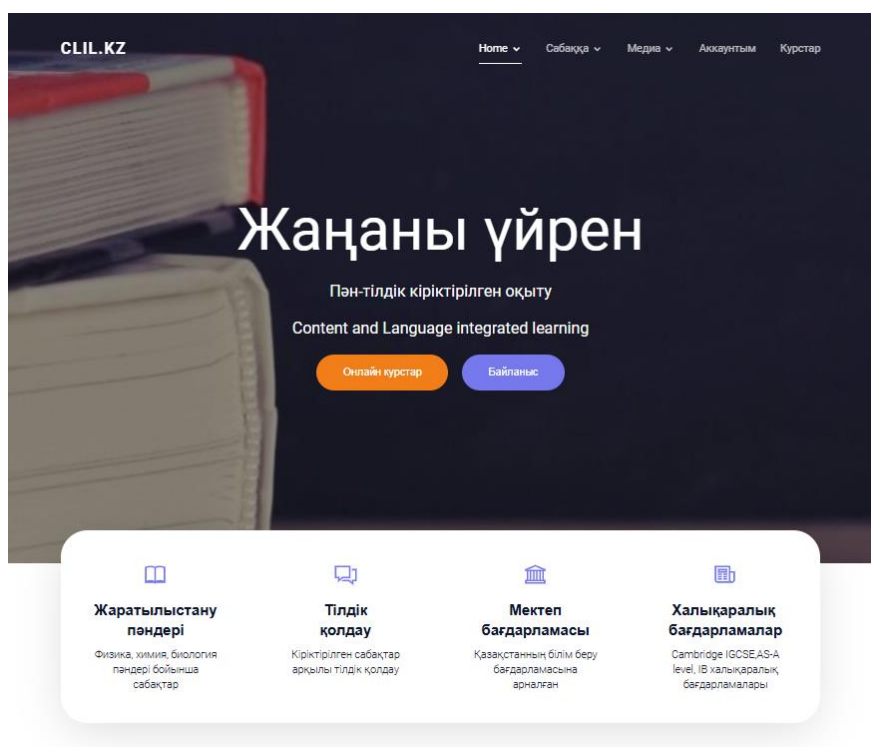
жетілдіруге бағытталған. Тілдік қолдаудың арқасында ағылшын тіліндегі терминдерді меңгеру жеңілдейді, оқушылар физиканы тек теория ретінде емес, жаһандық ғылыми қауымдастықта қолданылатын ортақ тілмен бірге игереді (сілтеме: <https://clil.kz/courses/physx/>).

«Physics AS-A level: Practical work» курсы тәжірибе жасау мен зертханалық жұмыстарға басымдық береді. Мұнда оқушылар виртуалды симуляциялар (PhET, JavaLab, CK-12) арқылы тәжірибелер жүргізіп, алынған нәтижелерді талдау, салыстыру және түсіндіру дағдыларын дамытады. Тапсырмалар Cambridge AS-A level емтихан талаптарына негізделіп, оқушыларды нақты ғылыми әдістерге, деректерді өңдеуге, қорытынды жасауға үйретеді. Тілдік қолдау мақсатында ағылшын тіліндегі негізгі терминдердің түсіндірмелері беріледі, бұл халықаралық ғылыми тілде оқып-үйренуді жеңілдетеді (<https://clil.kz/courses/physx-pract/>).

«Физика 7 класс - CLIL» курсы орта мектеп оқушыларына арналып, физиканың негізгі ұғымдарын түсіндіруге бағытталған. Бұл курста оқушылар қарапайым тәжірибелер мен түсінікті иллюстрациялар арқылы механикаға алғашқы негіздерін меңгереді. Тілдік қолдау ретінде негізгі терминдер ағылшын тілінде беріліп, қасында қазақша аудармалары немесе қысқаша анықтамалары ұсынылады. Бұл әдіс халықаралық терминологияны игеруге және пәндік лексиканы қалыптастыруға көмектеседі (<https://clil.kz/courses/physics7ru/>).

«Teacher boost: Physics - методика преподавания» курсы пән-тілдік кіріктірілген оқыту бойынша құрастырылған физикаға қатысты жалқы сұрақтарын қарастырады. Бұл курс физиканы ағылшын тілінде оқытуға бастағалы жатқан мұғалімдерге арналған.

Құрастырылған курстар «<https://clil.kz/>» веб-адресінде орналасқан платформаға жүктелген және басты беті 9 суретте көрсетілген. Бұл білім беру платформасы интеграцияланған тілдік қолдаумен физикадан ағылшын тілінде жоғары сапалы онлайн курстарды ұсыну үшін құрылған. Бұл пәндік және тілді кіріктірілген оқыту (CLIL) аясында физиканы оқу мен ағылшын тілін жетілдіруді біріктіретін бірегей ресурс. Онлайн курстардан басқа, платформа CLIL бойынша оқу материалдарының, кітаптардың, блогтардың, бейне ресурстардың және оқу құралдарының кең ауқымын ұсынады. Бұл өз білімін тереңдетуге ұмтылатын оқушылар үшін де, тиімді оқытудың заманауи тәсілдері мен ресурстарын іздейтін мұғалімдер үшін де таптырмас құрал болады.



Сурет 9 – Clil.kz платформасының басты беті

Цифрландыру мен жаһандану дәуірінде ағылшын тілін жетік білу және жаратылыстану ғылымдарын терең түсіну негізгі құзыреттілік болып табылатындықтан, физиканы ағылшын тілінде оқыту оқушыларға халықаралық терминологияны меңгеруге, жаһандық ақпараттық ресурстарға қол жеткізуге және халықаралық жобалар мен конференцияларға қатысуға дайындалуға мүмкіндік береді.

«Clil.kz» платформасы оқуды тиімді әрі қызықты ететін заманауи цифрлық CLIL құралдары мен әдістерін ұсына отырып, осы талаптарға жауап береді. Технологиялар мен ақпарат көздерінің қарқынды дамуы жағдайында мұндай интеграцияланған білім беру ортасы 21 ғасырдың сын-қатерлеріне дайын, құзыретті мамандарды дайындауға ықпал етеді.

«clil.kz» платформасы тұрақты және тиімді оқытуды қамтамасыз ету үшін анық модульдік құрылымда ұйымдастырылған физика курстарын ағылшын тілінде ұсынады. Әрбір курс оқушыларға физиканың белгілі бір салаларына назар аударуға және өз білімдерін біртіндеп қалыптастыруға мүмкіндік беретін тақырыптық модульдерге бөлінген.

Мұнда логикалық реттілік негізгі түсініктерден басталып, неғұрлым кеңейтілген тақырыптарға ауысатын күрделену ретімен орналастырылған.

Өзіндік оқу бөлімдері, әрбір модульді бөлек оқуға болатындай етіп құрастырылған, бұл оқу жолын таңдауда икемділікті қамтамасыз етеді.

Теория мен практиканың интеграциясы модульдер аясында теориялық білімді практикалық тапсырмалармен және эксперименттермен ұштастырған.

Платформадағы әрбір курс модулі негізгі физика тақырыптары мен концепциялары аясындағы мұқият құрастырылған және ағылшын тілін үйренуге қолдау көрсететін тілдік элементтерді кіріктірген.

Сонымен, әзірленген онлайн курстардың арасынан «General Physics» курсы педагогикалық эксперимент үшін таңдап алынды.

Қазақстан мен Ұлыбританияның оқушылары мен мұғалімдерінің қажеттіліктері мен қолданылатын онлайн курстардың талдауы нәтижесінде негізгі курстың мазмұны мен сабақтардың құрылымы анықталған болатын.

2.3 Физика курсын ағылшын тілінде оқытуға арналған «General Physics» интерактивті онлайн курсының мазмұны

2.1-тарауда келтірілген курстардың ішінен «General Physics» интерактивті онлайн курсының мазмұнын қарастырайық.

ADDIE моделінің жобалау (design) кезеңі

«General physics» курсы оқушыларды жиынтық бағалауға және болашақ оқу іс-әрекеттеріне дайындайтын жан-жақты мен тиімді оқу тәжірибесін ұсынуға бағытталған.

Курс мазмұнының негізі Қазақстан мен Ұлыбританияда физика пәнінің оқу бағдарламаларының құрылымы мен мазмұндарын салыстыру нәтижесінде құрастырылған, курстың мазмұны 13 кестеде берілген. Ол Cambridge AS-A level Physics (CIE) халықаралық білім беру бағдарламасына негізделген.

Кесте 13 - «General physics» онлайн курстың мазмұны

No.	Тараулар	No.	Тараулар
1	2	3	4
1	Физикалық шамалар мен бірліктер (Physical quantities and units)	12	Шеңбер бойымен қозғалыс (Motion in a circle)
2	Кинематика (Kinematics)	13	Гравитациялық өріс (Gravitational fields)
3	Динамика (Dynamics)	14	Температура (Temperature)
4	Күш, тығыздық және қысым (Forces, density and pressure)	15	Идеал газ (Ideal gases)
6	Қатты дененің деформациясы (Deformation of solids)	17	Тербелістер (Oscillations)
7	Толқындар (Waves)	18	Электр өрісі (Electric fields)
8	Суперпозиция (Superposition)	19	Сыйымдылық (Capacitance)
9	Электр (Electricity)	20	Магнит өрісі (Magnetic fields)
10	Электр тізбектері (D.C. circuits)	21	Айнымалы ток (Alternating currents)
11	Бөлшектер физикасы (Particle physics)	22	Кванттық физика (Quantum physics)
		23	Ядролық физика (Nuclear physics)

Физикалық шамалар мен бірліктер (Physical quantities and units): физиканың негізгі шамалары мен оларды өлшеу үшін қолданылатын бірліктерді таныстырады. Халықаралық бірліктер жүйесі (ХБЖ), негізгі және туынды (жанама) бірліктер, өлшемдер талдауының маңыздылығы қарастырылады.

Шеңбер бойымен қозғалыс (Motion in a circle): шеңбер бойымен қозғалыстың кинематикасы зерттеледі. Бұрыштық орын ауыстыру, бұрыштық жылдамдық, центрге тартқыш үдеу және центрге тартқыш күш сияқты ұғымдар түсіндіріледі.

Кинематика (Kinematics): қозғалыстың себептерін ескермей, объектілердің қозғалысы талданады. Орын ауыстыру, жылдамдық, үдеу, қозғалыс теңдеулері және қозғалыстың графикалық талдауы сияқты тақырыптар қарастырылады.

Гравитациялық өріс (Gravitational fields): гравитациялық өрістердің табиғатын зерттейді. Ньютонның жалпы тартылыс заңы, гравитациялық потенциал және гравитациялық потенциалдық энергия ұғымдары талқыланады.

Динамика (Dynamics) қозғалыстың себептерін зерттейді, яғни күштерді және Ньютонның қозғалыс заңдарын қарастырады. Инерция, масса, салмақ, үйкеліс және Ньютон заңдарының қолданылуы талданады.

Температура (Temperature) температураның ұғымы, оны өлшеу әдістері және температуралық шкалалар (Цельсий, Кельвин) қарастырылады. Жылулық тепе-теңдік және бөлшектердің орташа кинетикалық энергиясы талқыланады.

Күш, тығыздық және қысым (Forces, density and pressure): күш, қысым және тығыздық ұғымдары зерттеледі. Қатты денелерде, сұйықтықтарда және газдарда қысымды есептеу, Архимед заңы және гидростатика принциптері қарастырылады.

Идеал газ (Ideal gases): идеал газдардың қасиеттері зерттеледі. Идеал газдар заңы, кинетикалық теория және қысым, көлем, температура арасындағы байланыстар талқыланады.

Жұмыс, энергия және қуат (Work, energy and power): жұмыс, энергия және қуат ұғымдары қарастырылады. Энергияның әртүрлі түрлері, энергияның сақталу заңы, күштің жұмысын есептеу және қуатты анықтау әдістері түсіндіріледі.

Термодинамика (Thermodynamics): термодинамиканың негізгі заңдарын зерттейді. Жылу алмасу, энтропия, жылу машиналарының және тоңазытқыштардың тиімділігі қарастырылады.

Қатты дененің деформациясы (Deformation of solids): қатты денелердің күш әсерінен қалай деформацияланатыны зерттеледі. Кернеу, деформация, Юнг модулі, серпімді және пластикалық деформация, Гук заңы талқыланады.

Тербелістер (Oscillations): тербелмелі қозғалыстар, әсіресе қарапайым гармониялық тербелістер зерттеледі. Амплитуда, период, жиілік және тербелістегі энергия ұғымдары түсіндіріледі.

Толқындар (Waves): толқындық құбылыстарды зерттейді. Толқындардың қасиеттері, теңдеулері, көлденең және бойлық толқындар, шағылу, сыну, дифракция және интерференция қарастырылады.

Электр өрісі (Electric fields): электр өрістерін зерттейді. Кулон заңы, электр өрісінің кернеулігі, электр потенциалы және зарядтардың электр өрісіндегі сипаттамасы талданады.

Суперпозиция (Superposition): суперпозиция принципі толқындар мен өрістер контекстінде қарастырады. Интерференциялық суреттер, тұрғын толқындар және резонанс құбылыстары түсіндіріледі.

Сыйымдылық (Capacitance): конденсаторлар және олардың электр зарядтарын сақтау қабілеті зерттеледі. Сыйымдылыққа әсер ететін факторлар және конденсаторлардың тізбектердегі қолданылуы қарастырылады.

Электр (Electricity) электр тогы, кернеу, кедергі, Ом заңы және электр қуаты сияқты ұғымдарды қамтиды. Электр тізбектеріндегі компоненттердің мінез-құлқы талданады.

Магнит өрісі (Magnetic fields) магнит өрістері зерттеледі. Токтардың магниттік әсерлері, электромагниттік индукция және трансформаторлар мен моторлар сияқты қолданылулары қарастырылады.

Электр тізбектері (D.C. circuits) тұрақты ток тізбектерін зерттейді. Тізбектердің тізбекті және параллель қосылыстары, Кирхгоф заңдары және күрделі тізбектерді талдау әдістері қарастырылады.

Айнымалы ток (Alternating currents) айнымалы ток тізбектері зерттеледі. Айнымалы токтың генерациясы, тиімді мәндері, реактивтілік, импеданс және электр энергиясын тасымалдаудағы қолданылуы талданады.

Бөлшектер физикасы (Particle physics) элементар бөлшектер мен олардың өзара әрекеттерін зерттейді. Кварктар, лептондар, Стандартты модель және бөлшектер үдеткіштері талқыланады.

Кванттық физика (Quantum physics): Бұл тарауда кванттық физиканың негізгі принциптері зерттеледі. Толқын-бөлшек дуализмі, анықталмаушылық принципі, энергияның квантталуы және атомдық модельдер қарастырылады.

Ядролық физика (Nuclear physics): Бұл бөлім атом ядросын зерттейді. Ядролық күштер, радиоактивтілік, ядролық реакциялар, бөліну, бірігу және олардың қолданылуы талданады.

Сондай-ақ, жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша «General physics» онлайн курсына енгізілген сабақтардың құрылымы айқындалды, ол 14 кестеде көрсетілген.

Кесте 14 - Интерактивті онлайн курсына арналған сабақтың құрылымы

Мазмұн	1 бөлім	2 бөлім	3 бөлім
Материал	Оқуға арналған теориялық материал	Бекіту үшін тәжірибелік тапсырма	Зертханалық немесе зерттеушілік жұмыс
Материал түрі	Видео, аудио, мәтін, презентация, иллюстрациялар,	Мәтін, иллюстрациялар, формулалар, тапсырма жауаптары, есеп шығару	Жұмыс парағы бар интербелсенді симуляторлар

14 кестенің жалғасы

1	2	3	4
		видеонұсқаулық,	
Тапсырма түрі	Бастапқы бекіту: бірнеше таңдауы бар сұрақтар Ашық типті сұрақтар	Бірнеше таңдауы бар сұрақтар, Бірнеше дұрыс жауабы бар тапсырмалар Ашық типті сұрақтар	Бағалау барағы, Оқушылардың портфолиосы, жетістіктері
Тілдік компонент	Карточкалар, анықтамалар, глоссарий, аудиокомпоненттер, HTML (Hypertext Markup Language) 5 inserts (қосымшалары)		

ADDIE моделінің үшінші кезеңі «Құрастыру (Development)» аясында, онлайн курсқа енгізілген сабақтарды құрастыру кезінде, біз құрастырған құрылымдық-функционалдық модельде көрсетілген компоненттердің критерийлері мен көрсеткіштерін ескеру қажет болды, яғни курста ұсынылған теориялық және тәжірибелік тапсырмаларды орындау барысында оқушылар модельде көзделген дағдылар мен құзыреттіліктерге ие болады.

14 кестеге сәйкес әр сабақ үш бөлімнен тұрады. Оларға жеке-жеке тоқталып, ерекшеліктерін айқындаймыз.

Сабақтың 1 бөлімі: *оқуға арналған теориялық материал.*

Онлайн платформаны әзірлеу бойынша зерттеуіміздің бір бөлігі ретінде clil.kz физиканы ағылшын тілінде тілдік қолдауымен оқыту үшін біз сапалы және әр түрлі оқу материалдарын жасауға ерекше назар аудардық. Біздің мақсатымыз оқушыларға күрделі физикалық ұғымдарды түсіндіріп қана қоймай, сонымен қатар CLIL әдістемесін біріктіру арқылы ағылшын тілін дамытуға ықпал ететін ресурстармен қамтамасыз ету болды.

Берілген платформаға мәтіндерді дайындау барысында біз алдымен оқу мазмұнын жүйелі түрде құрылымдауға басымдық бердік. Нақтырақ айтсақ, біз физика пәнінің тақырыптарын ағылшын тілінде түсіндіруге арналған материалдарды жинақтап, оларды оқу мақсаттарына сәйкес кезең-кезеңімен орналастырдық. Мысалы, бастапқы кезеңде біз базалық ұғымдар мен терминдерді қарапайым тілмен түсіндіретін қысқа мәтіндер дайындадық. Бұл мәтіндерде біз ағылшын тіліндегі негізгі физикалық терминдердің қазақша баламаларын ұсындық, сонымен қатар терминдерді нақты мысалдар арқылы бекіттік. Осылайша, оқушылар бір уақытта әрі физика ұғымдарын, әрі ағылшын тіліндегі терминологияны меңгере алды.

Келесі кезеңдерде біз мәтіндердің күрделілігін біртіндеп арттыруға тырыстық. Мысалы, «Механика» бөлімінде біз алдымен Ньютон заңдарын қысқаша сипаттап, олардың негізгі мағынасын түсіндірдік:

«Ньютон заңдары денелердің қозғалысын және олардың арасындағы өзара әрекеттесуді сипаттайтын классикалық механиканың негізінде жатқан үш негізгі қағида болып табылады. Оларды Исаак Ньютон өзінің әйгілі «Натурфилософияның математикалық принциптері» атты еңбегінде тұжырымдаған.

Ньютонның бірінші заңы (инерция заңы) егер денеге ешқандай күш әсер етпесе немесе барлық күштердің әрекеті теңестірілсе, онда мұндай дене тыныштықта болады немесе бірқалыпты және түзу сызықта қозғалады. Басқаша айтқанда, денелер қозғалыс күйін өздігінен өзгерте алмайды. Дененің жылдамдығын өзгерту үшін сыртқы күш қажет.

Ньютонның екінші заңы дененің күші, массасы және үдеуі арасындағы байланысты белгілейді. Ол дененің алатын үдеуі оған түсірілген күшке тура пропорционал және оның массасына кері пропорционал екенін айтады. Бұл заң математикалық түрде $F = ma$ формуласымен өрнектеледі, мұндағы F – күш, m – масса және a үдеу.

Ньютонның үшінші заңы денелердің өзара әрекеттесуін сипаттайды. Ол әрекет етуші күштің әрқашан шамасы бойынша тең және бағыты бойынша қарама-қарсы реакция күшімен бірге болатынын айтады. Яғни, бір дене екінші денеге белгілі бір күшпен әсер етсе, екінші дене біріншіге шамасы тең, бағыты бойынша қарама-қарсы күшпен әрекет етеді.

Содан кейін біз оқушыларды шынайы өмірлік жағдайлармен байланыстыратын мәтіндер әзірледік. Мәселен, автомобильдің қозғалысы, доптың лақтырылған кездегі траекториясы немесе ғарыш кемесінің орбиталық қозғалысы жайлы әңгімелеп, осы құбылыстарды ағылшын тілінде талдауға мүмкіндік бердік. Оқушыларды өмірден алынған мысалдар арқылы Ньютон заңдарымен таныстыруға арналған мәтін үлгілері:

1-мәтін: Көліктің қозғалысы

Сіз түзу тас жолдың бойымен көлік жүргізіп келе жатқаныңызды елестетіңіз. Газды басқан кезде көлік жылдамдығы артады. Себебі қозғалтқыш машинаға күш түсіріп, оның үдеуіне себепші болады. Үдеткішті неғұрлым қатты бассаңыз, соғұрлым күш күшейеді және көлік соғұрлым жылдамырақ болады.

Енді сіз кенеттен қызыл шамды көріп, тежегішті басып қалдыңыз делік. Көлік баяулап, ақырында тоқтайды. Бұл жолы тежегіш төсемдер арасындағы үйкеліс автомобильдің қозғалысына қарсы тұратын күш тудырып, оның тежелуіне әкеледі.

Сұрақтар:

Ньютон заңдарының қайсысы газды басқан кезде машинаның үдеулеуін түсіндіреді?

Тежегішті басқан кезде көліктің жылдамдығы қандай күшпен төмендейді?

Машинаның массасы оның үдеуіне қалай әсер етеді?

2-мәтін: лақтырылған доптың траекториясы

Сіз доп лақтырған кезіңіз болды ма? Допты лақтырғанда, ол жерге тигенше қисық жолмен жүреді. Бұл жол траектория деп аталады.

Допты жіберген бойда оған әсер ететін жалғыз күш - ауырлық. Гравитация допты Жерге қарай тартады. Доптың көлденең қозғалысы ауа кедергісі жоқ деп есептесек, тұрақты болады.

Сұрақтар:

Доптың жерге қарай құлауына қандай күш әсер етеді?

Доп неге көлденең қозғалады?

Егер сіз допты үлкен күшпен лақтырсаңыз, оның траекториясы қалай өзгерер еді?

3-мәтін: Ғарыш аппаратының орбиталық қозғалысы

Жерді айналып өтетін ғарыш кемесі Ньютон заңдарының әрекет етуінің тамаша мысалы болып табылады. Ғарыш кемесі тартылыс күшінің әсерінен үнемі Жерге қарай құлап отырады. Дегенмен, ол да жоғары жылдамдықпен алға жылжуда. Бұл құлау мен алға жылжу үйлесімі ғарыш кемесі Жерді айналмалы немесе эллиптикалық жолмен орбитаға шығарады.

Сұрақтар:

Қандай күш ғарыш кемесін Жерді орбитада ұстап тұрады?

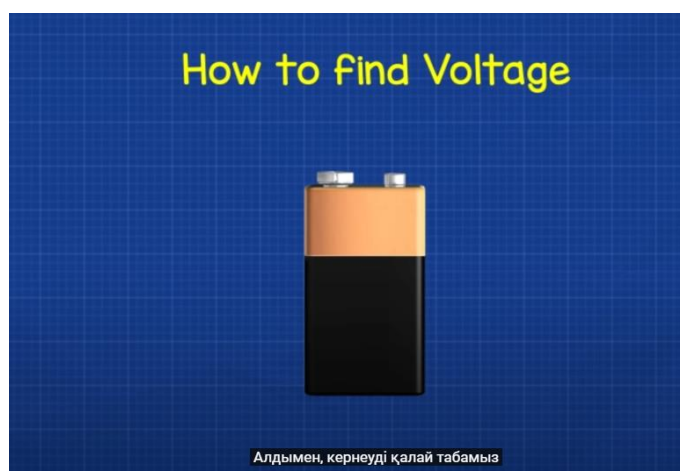
Неліктен ғарыш кемесі Жерге соғылмайды?

Ғарыш аппаратының массасы оның орбитасына қалай әсер етеді?

Бұл жерде біз тек теорияны ғана ұсынбадық, сонымен қатар мәтін соңында сұрақтар немесе шағын тапсырмалар қостық және оларды өз бетінше ойлануға және оқыған материалды қолдануға ынталандырдық.

Сонымен қатар біз мәтіндерді әзірлеу барысында оқу материалдарының бейімделуіне үлкен мән бердік. Яғни, кейбір оқушыларға арналған мәтіндерде қарапайым тіл, нақты мысалдар мен қысқа сөйлемдер қолданылса, ал ілгері деңгейдегі оқушылар үшін біз мәтінді ағылшын тіліндегі ғылыми стильге жақындатып, күрделірек терминдер мен түсініктерді енгіздік. Мысалға, электр өрісі тақырыбында біз алдымен «электр өрісі» ұғымын қарапайым сөздермен түсіндіріп, кейінірек ағылшын тілінде электр өрісінің кернеулігі, потенциалы секілді күрделі ұғымдарды кірістірдік. Осылайша, біз платформаның пайдаланушыларына олардың дайындық деңгейіне және тілдік біліктілігіне сәйкес материалдар ұсындық. Жалпы алғанда, біз мәтіндерді әзірлеу кезінде оқу мақсатына бағытталған, түсінікті, әрі қызықты мазмұн құруға тырыстық. Біз оқушыларды тек тыңдаушы емес, белсенді оқушы ретінде елестеттік, сондықтан әр мәтінде логикалық байланыс, мысалдардың көптігі және тапсырмалардың болуына аса мән бердік. Нәтижесінде, біз әзірлеген мәтіндер оқушыларға физика негіздерін ағылшын тілінде меңгеруге, алған білімдерін әртүрлі жағдайларда қолдануға, және ең бастысы, ғылыми ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Бейнематериалдарды қолдану – біздің платформаның маңызды аспектілерінің бірі, себебі физикалық құбылыстарды көру, есту арқылы қабылдау оқушылардың түсінігін тереңдетеді. Біз алдымен тақырыпқа сәйкес келетін, сапалы әрі мазмұны бай бейнероликтерді іріктедік. Бұл бейнематериалдарда ағылшын тіліндегі терминология кеңінен қолданылады, сондықтан біз оқушылардың тілдік қажеттіліктерін ескере отырып, бейнелерге субтитрлер қосуды жоспарладық. Мысалы, «Электр тогы» тақырыбын түсіндіретін бейнематериалда біз белгілі бір тәжірибелерді көрсететін қысқа клиптерді таңдадық. Осы клиптерде ағылшын тілінде берілген түсініктемелерді біз қазақ тіліне аударып, субтитр ретінде орналастырдық (сурет 10).



Сурет 10 - Бейнематериалдарға субтитрлерді қосу

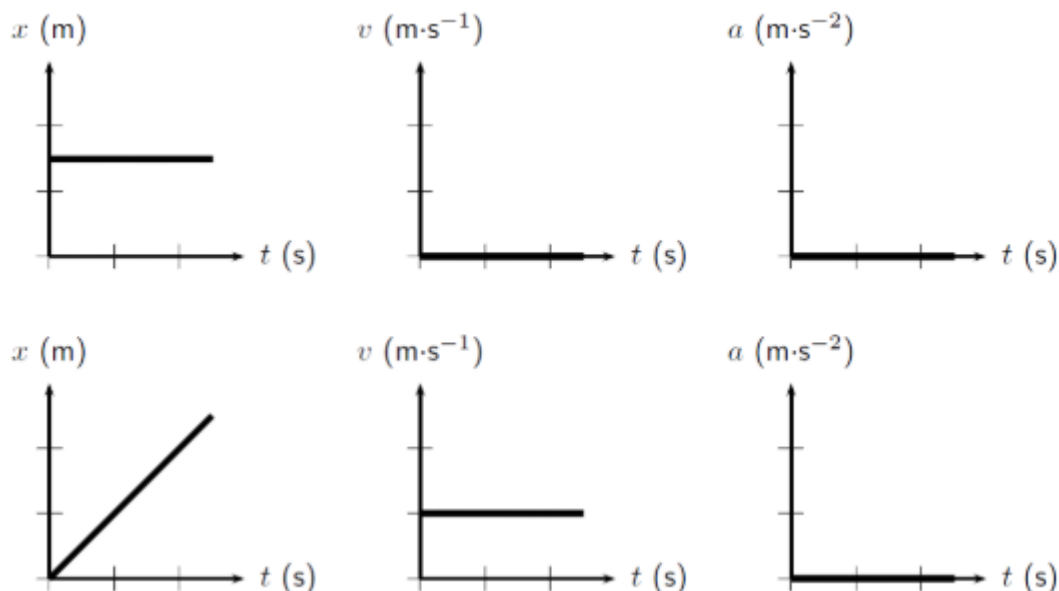
Бұған қоса, бейнематериал ішіндегі күрделі терминдер мен ұғымдарды түсіндіру үшін бейненің шетіне шағын тілдік сөздік енгіздік (кесте 15).

Кесте 15 - Аудармалардың мысалдары

Ағылшын	Қазақша
Voltage	Кернеу
Potential difference	Потенциалдар айырмасы
Electric potential	Электр потенциалы
Electromotive force (EMF)	Электрқозғаушы күш (ЭҚК)

Тілдік қолдауды арттыру мақсатында біз бейнематериалдан кейін интерактивті сұрақтар мен тапсырмалар ұсындық. Мәселен, оқушылар бейнені көріп болған соң, ағылшын тіліндегі терминдерді пайдаланып, көрген құбылысқа сипаттама береді. Мұнда біз оқушыларға алдын ала дайындалған сөз тізімін немесе тірек сөздерді ұсындық, осылайша олар өз ойын еркін, бірақ құрылымды жеткізе алады. Мысалы, «шағылу» немесе «сыну» сияқты оптикалық құбылыстарды қарастыратын бейнероликке қарап, оқушылар арнайы парақшадағы тірек сөздер мен синонимдерді қолдана отырып, шағын эссе жазады немесе топпен талқылайды. Бұл тәсіл оқушылардың бейнематериалды жай ғана қарауын емес, оны талдап, түсініп, тілдік дағдыларын дамытуға да бағытталған. Осылайша, біз бейнематериалдарды тек ақпарат беру құралы ғана емес, интерактивті тілдік орта ретінде де тиімді қолдануға қол жеткіземіз.

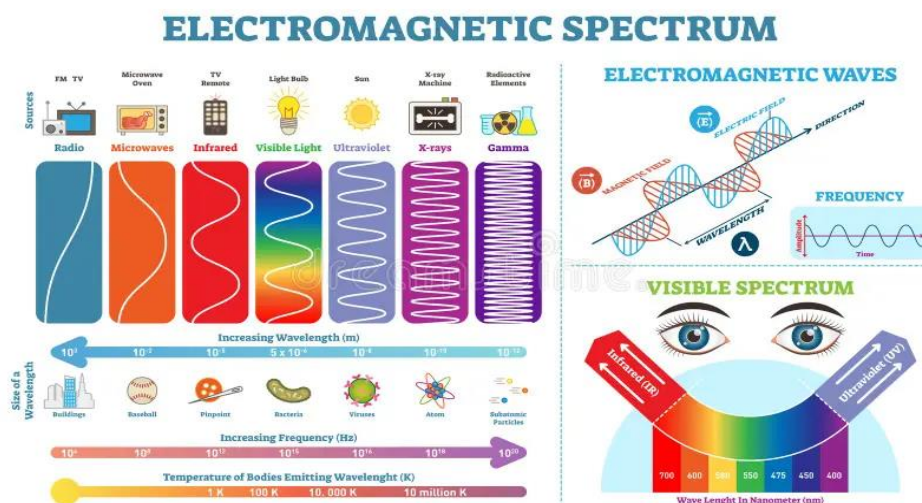
Суреттер мен иллюстрациялар платформаның оқу материалдарын көрнекі етуге ықпал етеді. Күрделі физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды графикалық форматта көрсету арқылы ақпарат жеңіл қабылданады. Мысалы, «Кинематика» бөлімінде дененің қозғалысын, жылдамдық пен үдеуді түрлі диаграммалар және инфографика арқылы бейнелеу оқушыға үрдісті кезең-кезеңімен түсінуге мүмкіндік береді (сурет 11).



Сурет 11 - Суреттерді қолдану арқылы көркемділікті арттыру

Осындай түрдегі тапсырмаларды орындау барысында оқушылар физикалық құбылыстарды жай ғана жаттап алмай, олардың мәнін тереңірек түсінеді, өздігінен талдап, түрлі жағдайларда қолдана алатын болады. Бұл тәсіл білімнің тек қысқа мерзімді есте сақталуына емес, ұзақ мерзімді әрі саналы түрде меңгерілуіне жол ашады. Сонымен қатар, визуалды материалдар оқу барысын қызықты әрі ынталандырушы етеді, бұл өз кезегінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Инфографика үлкен көлемдегі мәліметті ықшамдап, негізгі тұстарды бөлектеп көрсетуге, түсінікті құрылым ұсынуға көмек береді (сурет 12). Сонымен қатар, электрондық схемаларды немесе оптикалық жүйелерді иллюстрациялау оқушыға оларды абстрактілі формулалар жиынтығы емес, нақты құбылыс ретінде қабылдауға мүмкіндік береді.

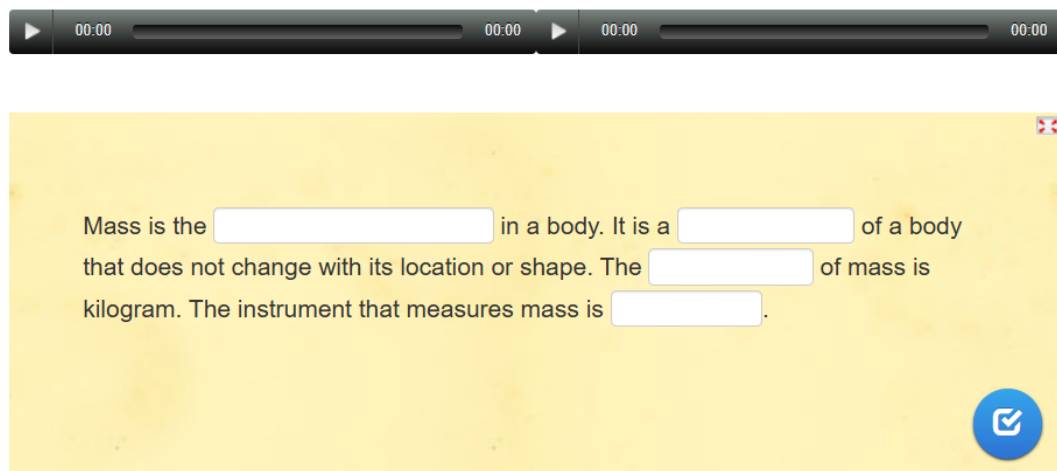


Сурет 12 - Сабақтарда инфографиканы қолдану мысалы

Тілдік қолдау тұрғысынан суреттер мен иллюстрациялар ағылшын тіліндегі терминдерді бекіту құралы бола алады. Мысалы, суреттер жанында шағын түсіндірме мәтін немесе қысқаша глоссарий енгізу оқушыларға жаңа сөздер мен ұғымдарды тез меңгеруге жағдай жасайды. Тақырыптық инфографикадағы терминдердің жанында олардың аудармасы немесе анықтамасы берілсе, оқушы бір мезетте көрнекі бейнені, терминді және оның мағынасын байланыстырғандай болады. Осылайша, суреттер, иллюстрациялар мен инфографика күрделі физикалық түсініктерді жеңілдетіп қана қоймай, тілдік дағдыларды да нығайтады.

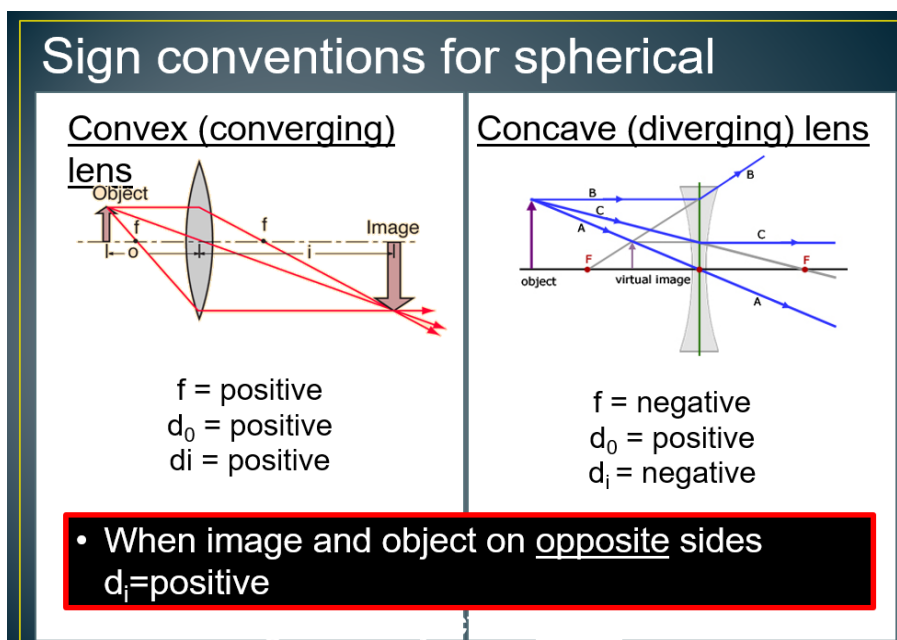
Аудио материалдар платформаның мазмұнын байытады және оқушыларға тыңдау арқылы ақпаратты қабылдау мүмкіндігін ұсынады. Физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды түсіндіретін қысқа аудиоларды енгізу арқылы тақырыпты тереңірек ұғынуға болады. Мысалы, «Электр өрісі» тақырыбын қарастырған кезде ағылшын тілінде қысқаша аудио жазба ұсынылады. Бұл жазбада негізгі терминдер, формулалардың мәні және олардың шынайы өмірдегі мысалдары сипатталады. Осындай аудиолар теориялық бөлімді толықтырып, тыңдау қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Тілдік қолдау ретінде аудио жазбаларда қолданылған күрделі терминдер мен ұғымдардың жазбаша транскрипті қатар беріледі. Сонымен қатар, терминдердің жанында олардың қазақша аудармасы немесе түсіндірмесі көрсетіледі. Осы тәсіл аудионы тыңдау кезінде туындауы мүмкін қиындықтарды азайтады және жаңа сөздерді тез меңгеруге көмектеседі. Жаңа ұғымдарды қабылдау процесін жеңілдету үшін интерактивті жаттығулар ұсынылуы мүмкін, мысалы, аудиода айтылған терминдерге сәйкес сөздерді таңдау немесе аудио жазбада сипатталған құбылыстың атын анықтау (сурет 13). Осылайша, аудио ресурстар ақпаратты көпқырлы игеруге, тілдік дағдыларды арттыруға және сабақ материалдарын жан-жақты меңгеруге жағдай жасайды.



Сурет 13 - Оқушылардың тыңдалым дағдысын дамытуға арналған жаттығулар

Презентациялар оқу материалдарын реттелген, көзбен шолуға ыңғайлы форматта ұсынуға мүмкіндік береді. Мысалы, «Оптика» бөлімін қарастырғанда, слайдтарда негізгі формулалар, сәуленің сыну және шағылысу заңдары, суреттер мен диаграммалар арқылы кезең-кезеңімен түсіндіріледі (сурет 14). Осылайша, логикалық ретпен орналасқан иллюстрациялар мен қысқа мәтіндер материалды біртіндеп меңгеруге көмектеседі. Слайдтарда артық ақпаратсыз қысқаша мәлімет беру оқушылардың назарын басты ұғымдар мен терминдерге аударуға ықпал етеді.

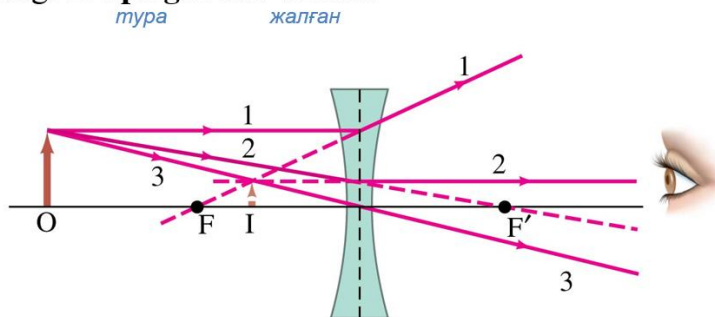


Сурет 14 - Онлайн курста презентацияларды қолдану

Тілдік қолдау мақсатында презентацияларға шағын глоссарий немесе сөздер тізімі қосылуы мүмкін. Мысалы, ағылшын тіліндегі негізгі терминдер слайд жиегіндегі шағын ұяшықтарға орналастырылып, олардың қазақша аудармасы немесе анықтамасы беріледі. Кейбір жағдайларда слайдта көрсетілген формуланың астына түсіндірме ретінде қарапайым тілмен жазылған шағын ескертулер қосылады (сурет 15). Терминдер мен тұжырымдарды осылайша визуалды және мәтіндік форматта ұсыну оқушыларға ағылшын тіліндегі физикалық ұғымдарды тезірек қабылдауға және оларды дұрыс қолдануға мүмкіндік береді.

Ray Tracing – Diverging lens

For a diverging lens, we can use the same **three** rays; the image is **upright** and **virtual**.



Сурет 15 - Слайдтарды қолдану кезінде тілдік қолдау мысалы

Енді сабақты құрайтын екінші бөлімін - *бекіту тапсырмаларының* мазмұнын сипаттасaq.

Онлайн сабақтардың екінші бөлімін құрайтын бекіту тапсырмалары оқушылардың меңгерген материалдарын практикалық тұрғыда қолдануға мүмкіндік береді. Мұндай тапсырмалар теориялық білімді нақтылай түседі, себебі оларда оқушылар сабақ барысында танысқан формулаларды, ұғымдарды және қағидаларды тікелей шешім табуда немесе құбылысты түсіндіруде пайдаланады. Нәтижесінде, жаттығуларды орындау арқылы оқушы өз білімінің қаншалықты терең әрі орнықты екенін бағалай алады. Сонымен қатар, бекіту тапсырмалары оқушыны белсенді ойлауға, жаңа жағдайлардағы есептерді талдау мен шешуге ынталандырады. Бұл тәсіл алынған білімді тек есте сақтап қана қоймай, оны әртүрлі контексте қолдану дағдысын дамытады.

Бекіту тапсырмаларының тағы бір маңыздылығы – олардың оқушыларға өз қабілетін сынауға мүмкіндік беруінде. Егер тапсырмаларды орындау барысында қиындықтар туындаса, бұл оқушыға қай тақырыпты қосымша қарап шығу керектігін көрсетеді. Сондай-ақ, мұғалімдер де бекіту жаттығуларының нәтижесін саралап, оқушылардың қандай бөлімдерді жақсы меңгергенін, ал қай жерлерде түсінбеушіліктер барын анықтай алады. Осылайша, бекіту тапсырмалары материалды жан-жақты игеруге, білім сапасын арттыруға, сонымен қатар қажетті жерлерде оқыту әдістемесін түзетуге көмектесетін маңызды құрал ретінде қызмет атқарады.

«*Бірнеше таңдауы бар сұрақтар*» түріндегі тапсырмалар бекіту кезеңінде оқушылардың меңгерген материалын жылдам және тиімді бағалауға мүмкіндік береді. Мұндай сұрақтарда бірнеше жауап нұсқалары ұсынылады, ал оқушы солардың ішінен дұрысын таңдауы тиіс. Бұл формат күрделі есептерді де, қарапайым анықтамаларды да тез тексеруге жағдай жасайды. Сонымен бірге, терминологияны меңгерту мақсатында қойылған кезде ағылшын тіліндегі негізгі ұғымдардың қазақша аудармасы немесе түсіндірмесі берілуі мүмкін. Осылайша,

оқушы тек физикалық заңдылықтарды емес, ағылшын тіліндегі мамандандырылған сөздерді де меңгереді.

Мысалы, «Механика» бөлімінен сұрақ:

«Ньютонның екінші заңының дұрыс формуласы қайсысы?»

A) $F = m/g$ B) $F = ma$ C) $F = m + a$ D) $F = mg$

Мұнда «үдеу», «масса», «күш» терминдері ағылшын тілінде беріледі, ал тапсырма қасында олардың қазақша түсіндірмелері көрсетіледі. Бұл оқушыға терминдерді байланыстыра отырып жауап табуға көмектеседі.

«Электростатика» бөлімінде:

«Қай бөлшек теріс электр зарядына ие?»

A) Протон

B) Нейтрон

C) Электрон

D) Позитрон

Бұл сұрақта «теріс электр заряды» сияқты тіркестердің аудармасы немесе анықтамасы берілуі мүмкін. Оқушы қолдағы тілдік қолдау арқылы жауап нұсқаларын салыстырып, дұрыс жауапты анықтайды.

«Газ заңдары» тақырыбына арналған мысал:

«Төмендегі процестердің қайсысы изотермиялық?»

A) Қысым тұрақты болып қалады

B) Көлемі тұрақты болып қалады

C) Температура тұрақты болып қалады

D) Молекулалар саны тұрақты болып қалады»

Мұнда «изотермиялық», «қысым», «көлем», «температура» терминдері ағылшын тілінде беріліп, жанында қазақша түсіндірілсе, оқушы терминді түсініп, дұрыс жауапты таңдай алады.

«Оптика» бөлімінен үлгі:

«Қай құбылыс жарықтың бір ортадан екінші ортаға өткенде сынуын сипаттайды?»

A) Шағылу

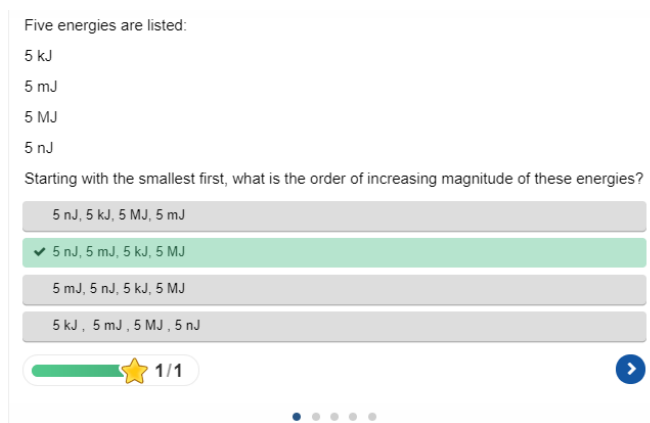
B) Сыну

C) Дифракция

D) Интерференция

Бұл жерде «сыну», «шағылу», «дифракция», «интерференция» терминдері ағылшын тілінде беріледі, ал слайд немесе тапсырма мәтінінде олардың түсіндірмелері ұсынылады.

Цифрлық білім беру ортасын құру кезінде біз әртүрлі мультимедиялық ресурстар мен интерактивті модульдерді біріктіруге мүмкіндік беретін h5p.org және learningapps, gosongr сияқты интерактивтілік пен жауап беретін оқытуды қолдайтын платформаларды қолдандық (сурет 16).



Сурет 16 - h5p.org платформасының онлайн курс құрамына кіріктірілуі

Осылайша, мұндай форматындағы бекіту тапсырмалары оқушының теориялық білімін практикада тексеріп қана қоймай, терминологияны екі тілде қатар меңгеруге көмектеседі. Мұндай тапсырмалар қысқа уақыт ішінде материалды пысықтау, терминдерді есте сақтау және түсіну процесін тиімдірек етуге жағдай жасайды.

«Бірнеше дұрыс жауабы бар» тапсырмалар оқушыларға бір сұраққа қатысты бірнеше дұрыс нұсқаны таңдауға мүмкіндік береді. Бұл формат оқушының материалды терең түсінгенін және әрбір дұрыс нұсқаны ажырата алатындығын тексеруге көмектеседі. Сондай-ақ, мұндай тапсырмалар күрделі құбылыстарды немесе бірнеше шарттарды қамтитын түсініктерді меңгеру деңгейін бағалауға қолайлы. Тілдік қолдау үшін жауап нұсқаларының қасына негізгі терминдерге қысқаша түсіндірме немесе аударма берілуі мүмкін. Осылайша, ағылшын тіліндегі терминдерді түсіну жеңілдейді, ал оқушы өз білімін нақты бекіте алады.

Мысалы, механика бөлімінде:

«Қандай факторлар объектінің үдеуіне әсер етеді? (Барлығын таңдаңыз)»

A) Масса

B) Қолданылған күш

C) Үйкеліс

D) Нысанның түсі

Мұнда «қолданылған күш» және «үйкеліс» сөздері түсіндірілуі мүмкін:

Қолданылған күш: нысанға әсер ететін сыртқы күш

Үйкеліс: беттердің түйісуінен туындайтын кедергі күші

Электр бөлімінде:

«Қандай шамалар вольтпен өлшенеді? (Барлығын таңдаңыз)»

A) Электр потенциалдар айырмасы

B) Ток

C) Кедергі

D) Электрқозғаушы күш

Оқушыға «электрқозғаушы күш» пен «электр потенциалдар айырмасы» терминдерінің түсіндірмелері берілуі мүмкін.

Термодинамика тақырыбынан:

«Қандай процесстер термодинамикалық үдерістер болып саналады?
(Барлығын таңдаңыз)»

- A) Изотермиялық
- B) Изобариялық
- C) Изохориялық
- D) Ешқайсысы

Бұл жерде «изотермиялық», «изобариялық», «изохориялық» терминдерінің мағыналары қысқаша түсіндірілсе, оқушы оларды оңай ажыратады.

Оптика бөлімінде:

«Қандай құбылыстар жарықтың затпен өзара әрекеттесуін қамтиды?
(Барлығын таңдаңыз)»

- A) Шағылу
- B) Сыну
- C) Дифракция
- D) Көшу

Мұнда «шағылу», «сыну», «дифракция» терминдерінің қазақ тіліндегі анықтамалары берілуі мүмкін. «*Бірнеше дұрыс жауабы бар тапсырмалар*» оқушылардың берілген тақырыпты жан-жақты түсінгенін тексеруге мүмкіндік береді. Тілдік қолдау үшін берілетін қысқаша анықтамалар мен аудармалар, сондай-ақ ағылшын тілінде ұсынылған терминдердің қазақша эквиваленттері оқушыларға жаңа сөздер мен ұғымдарды тез меңгеруге көмектеседі. Бұл тәсіл материалды бекіту процесін тиімдірек етумен қатар, терминологияны меңгеруге де ықпал етеді.

Ашық типті сұрақтар оқушылардың өз ойларын еркін жеткізуіне, материалды терең түсінгенін дәлелдеуге, сондай-ақ талдау және жинақтау дағдыларын дамытуға арналған. Мұндай сұрақтар нақты бір дұрыс жауапқа шектелмейді, керісінше оқушылардан өз тұжырымдары мен негіздемелерін жазбаша түрде ұсынуды талап етеді. Тілдік қолдау ретінде сұрақтардың жанында негізгі терминдер мен ұғымдардың ағылшын тіліндегі анықтамалары, қазақша аудармалары немесе синонимдері берілуі мүмкін. Осылайша, оқушы жауап жаза отырып, жаңа терминдерді өз сөзімен қолдануға үйренеді және тілдік құзыреттілігін дамытады.

Мысалдар:

Механика бөлімі: «*Неліктен еркін түсу жағдайында дене үдеуі тұрақты болады? Жауабыңызда «жердің тартылыс күші» және «масса» терминдерін қолданыңыз.*»

Оқушы ағылшын тіліндегі терминдерді пайдаланып, физикалық құбылысты өз сөзімен түсіндіреді. Бұл үдеріс оқушының түсінігін анықтап қана қоймай, тілдік дағдыларын нығайтуға көмектеседі.

Электр тогы бөлімі: «*Кернеуді арттыру тізбектегі токқа қалай әсер етеді? Жауабыңызда «кернеу», «ток» және «кедергі» терминдерін қосыңыз.*» Бұл сұрақта оқушы ағылшын тіліндегі терминдерді қолдана отырып,

физикалық құбылыстар арасындағы байланысты түсіндіреді.

Термодинамика тақырыбы: «Изотермиялық және адиабаттық процестердің айырмашылығын талқылаңыз. Жауабыңызда «температура» және «жылу алмасу» терминдерін қолданыңыз».

Мұнда оқушы екі процесті салыстырып, олардың айырмашылығын ағылшын және қазақ тіліндегі терминдерді пайдалана отырып түсіндіреді.

Оптика бөлімі: «Неліктен жарық ауа қабатынан суға өткенде бүгеді? Жауабыңызда «сыну» және «орта» терминдерін қолданыңыз». Бұл сұрақ оқушыға құбылысты ағылшын тіліндегі терминдерді қолданып талдауға мүмкіндік береді.

Оқушылардың жауаптарын автоматты түрде тексеру қиын болғандықтан платформаның мүмкіндіктері қолданылады. Атап айтқанда, оқушылар өзін-өзі тексеру үшін тиісті «блоктар» қолданылады (сурет 17).

End of Chapter Questions		Mark Scheme
substance.	[1]	$= 7.5 \text{ N} \times 0.4 \times 10^{-3} \text{ m} = 3.0 \times 10^{-3} \text{ J}$ [1]
ii Base units kg m^{-3} .	[1]	
b i Pressure is the normal force acting per unit cross-sectional area.	[1]	6 a Use a liquid with a high density, e.g. mercury [1] and have long tubes in the manometer. [1]
ii Base units given by $\text{N m}^{-2} = \text{kg m s}^{-2} \text{ m}^{-2} = \text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$.	[1]	b If the area of the tube increases, then the weight of liquid above any point increases in proportion. Because pressure = $\frac{\text{force}}{\text{area}}$, increasing both the force and the area by the same factor leaves pressure unchanged. [2]
2 The y-axis should be labelled F/N and the x-axis labelled extension / m. [1] Your graph should have a straight line from the origin to the point where force = 5 N and extension = 0.25 m. [1] After the straight line, the graph continues with a positive gradient but the gradient decreases. [1]		7 a P has largest Young modulus. [1] P has steepest gradient or largest value of stress / strain (before breaking). [1] b Labelled diagram showing wire and weights used to stretch wire. [1] Method of viewing extension, e.g. travelling microscope and marker. [1] Series of weights and extensions noted. [1] Diameter of wire measured. [1] Initial length of wire measured to 'marker'. [1] Graph of force (y-axis) against extension (x-axis) drawn. [1]
3 Your diagram should show the two springs connected one below the other. [1] Extension of one spring = $\frac{\text{load}}{\text{spring constant}}$ [1] $= \frac{2.0}{20} = 0.10 \text{ m}$ [1] Each spring has the same force, so the same		

Сурет 17 - Оқушылардың ашық типті сұрақтарға қатысты жауаптарын тексеру үшін ұсынылатын жауаптар жиынтығы

Ашық типті сұрақтар оқушыларды жаттанды формулалар мен анықтамалардан гөрі, түсінген білімдерін қолдануға ынталандырады. Тілдік қолдау бұл үдерісте маңызды рөл атқарады, өйткені негізгі терминдер мен ұғымдардың анықтамасын немесе аудармасын ұсына отырып, оқушы жауап беру кезінде ағылшын тілін сенімді пайдалана алады. Осылайша, ашық типті сұрақтар физикалық материалды меңгерумен қатар тілдік дағдыларды да жетілдіреді.

Сандық есептер оқушылардың теориялық білімдерін нақты сандармен жұмыс істеу арқылы бекітуге арналған. Мұндай тапсырмалар оқушыларды формулаларды қолдануға, бірліктерді дұрыс пайдалануға және шамаларды салыстырып талдауға дағдыландырады. Сонымен қатар, есептерді ағылшын тілінде ұсыну арқылы терминдерді практикалық тұрғыда қолдануға, осы тілдегі физикалық ұғымдарды түсінуге мүмкіндік туады. Тілдік қолдау ретінде есеп

мәтінінің жанында негізгі терминдердің аудармасы немесе қысқаша анықтамасы берілуі мүмкін, мысалы, «velocity» (жылдамдық), «acceleration» (үдеу), «force» (күш) деген ұғымдар түсіндіріліп беріледі.

Мысалдар:

Механика бөлімі: *«Дене тыныштықтан бастап 20 м/с жылдамдыққа 4 секундта жетеді. Оның үдеуін есептеңіз».*

Мұнда оқушы формуланы ($\text{үдеу} = \Delta \text{жылдамдық} / \Delta \text{уақыт}$) пайдаланып, жылдамдық пен уақытты қойып, үдеуді анықтайды.

Электр тақырыбы: *«10 Ом кедергісі 12 В кернеуге қосылған. Кедергіден өтетін ток күшін есептеңіз».*

Оқушы Ом заңын ($\text{ток күші} = \text{кернеу} / \text{кедергі}$) пайдаланып, ток күшін табады.

Термодинамика бөлімі: *«0,5 кг массасы бар 80°C температурадағы су мен 0,5 кг массасы бар 20°C температурадағы су араласқанда, жылу жоғалтуы жоқ деп есептегенде, қоспаның соңғы температурасын есептеңіз».* Бұл есеп оқушыларды энергияның сақталу заңы ($\text{жылу} = \text{масса} \times \text{меншікті жылу сыйымдылығы} \times \text{температура өзгерісі}$) бойынша есептеуге бағыттайды.

Оптика бөлімі: *«Жарық сәулесі ауа ортасынан сыну көрсеткіші 1,33 болатын суға өткенде, түсу бұрышы 30° болса, сыну бұрышын есептеңіз».*

Оқушы Снел заңын пайдалана отырып, сыну бұрышын анықтайды.

Сандық есептер оқушылардың логикалық ойлауын, формулалармен жұмыс істеу шеберлігін және физикалық жағдайларды сандық түрде сипаттау қабілетін дамытады. Тілдік қолдаудың болуы есепті шешу процесінде ағылшын тілінде берілген ұғымдарды түсінуге көмектеседі. Бұл тәсіл теорияны практикамен ұштастырып қана қоймай, тілдік құзыреттілікті де арттыруға ықпал етеді.

Құрылымдық тапсырмалар форматы оқушыларға сұрақтарды бірнеше бөлімге бөліп, күрделілігін біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді. Cambridge AS-A level емтихандарына негізделген мұндай тапсырмаларда алдымен қарапайым анықтамалар мен ұғымдарды қайталау сұралады, содан кейін формулаларды қолдану, соңында олардың негізінде күрделі жағдайларды талдау немесе түсіндіру талап етіледі. Тілдік қолдау мақсатында негізгі терминдер ағылшын тілінде беріліп, жанында қазақша аудармасы немесе анықтамасы көрсетілуі мүмкін. Бұл тәсіл оқушының ағылшын тіліндегі пәндік терминологияны дұрыс түсінуіне жағдай жасайды.

Мысалдар:

Механика бөлімінде:

1. (a) жылдамдық пен үдеуді анықтаңыз.

(b) автокөлік тыныштықтан 3 секундта 15 м/с жылдамдыққа жетеді. Оның үдеуін есептеңіз.

(c) үдеудің жоғарылауы автомобильдің кинетикалық энергиясына қалай әсер ететінін түсіндіріңіз.

Мұнда (a) бөлімінде оқушы негізгі ұғымдарды анықтайды, (b) бөлімінде формуланы қолданып есеп шығарады, ал (c) бөлімінде күрделірек талдау жүргізіп, теорияны түсінгенін көрсетеді.

Электр тақырыбында:

2. (a) Ом заңы.

(b) 12 В көзге 8 Ом резистор (кедергі) қосылған. Резистор арқылы өтетін токты есептеңіз.

(c) Кедергінің артуы тізбектегі токқа қалай әсер ететінін талқылаңыз және практикалық мысал келтіріңіз.

Бұл сұрақта (a) бөлімінде негізгі заң анықталады, (b) бөлімінде сандық есеп шығару арқылы заңды қолдану дағдысы тексеріледі, ал (c) бөлімінде оқушы одан әрі талдау жасап, өмірлік мысал келтіреді.

Термодинамика саласында:

3. (a) Ішкі энергияны анықтаңыз.

(b) Белгілі бір мөлшердегі газ изобариялық ұлғаюға ұшырайды. Оның температурасы қалай өзгередінін түсіндіріңіз.

(c) Термодинамиканың бірінші заңын пайдаланып, бұл процесс барысында газдың ішкі энергиясына жылу берілуі мен жасалған жұмыстың қалай әсер ететінін талдаңыз.

Мұнда (a) және (b) бөлімдері теорияны түсініп, оны қарапайым сценарийде сипаттауға бағытталған, ал (c) бөлімінде оқушы термодинамикалық заңды талдап, оның мәнін тереңірек түсіндіреді.

Оптика бөлімінде:

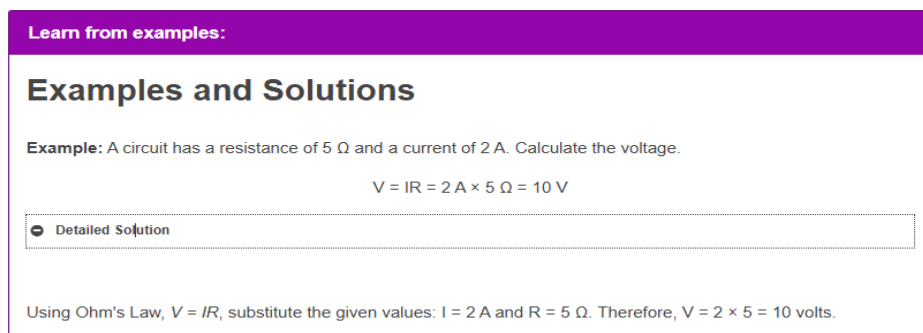
4. (a) Сыну заңын тұжырымдаңыз.

(b) Ауадан суға өтетін жарық сәулесінің түсу бұрышы 30° -қа тең. Егер судың сыну көрсеткіші 1.33 болса, сыну бұрышын есептеңіз.

(c) Орта өзгерген кезде жарықтың жылдамдығы қалай өзгередінін сипаттаңыз және сынудың күнделікті өмірдегі бір қолданылуын ұсыныңыз.

Бұл мысалда (a) бөлімінде негізгі заңды еске түсіру, (b) бөлімінде есеп шығару арқылы заңды қолдану, ал (c) бөлімінде құбылысты кеңірек талдау мен өмірлік мысал келтіру талап етіледі.

Оқушыларға жауапты ұсыну үшін платформаларда қолданылатын «спойлер» функциясы қолданылады (сурет 18). Ол арқылы оқушыларға бастапқыда есептің шешімі көрсетілмейді, тек қана батырманы басқан кезінде ғана ашылады.



Сурет 18 - Тапсырмалардың шығару жолы спойлер функцияның ішінде көрсетілген

Ал кейбір күрделі тапсырмалар мен есептер үшін жоғарыда айтылған «бейнематериалдар» форматында шығару жолы көрсетіледі. Осы арқылы оқушылар тек пәндік білімді емес, онымен қоса тілдік дағдыларды (тыңдалым) одан әрі қарай дамыта алады (19 сурет).

2 0

Автокөлік дөңгелегінің бұраңдамаларын босату үшін Х сызбасындағыдай ұзындығы 0,8 м болатын темір өзекше ұшына 200 Н күш түсіру қажет. Механик Y сызбасындағыдай дөңгелек кілтінің екі шетіне қарама-қарсы бағытта 500 Н күш қолдана алады

Ол бұраңдаманы босату үшін кілттің ең аз ұзындығы / қандай болу керек?

A 0,16 м ☐

B 0,32 м ☐

C 0,48 м ☐

D 0,64 м ☐

$200 \cdot 0,8 = 160 \text{ Н} \cdot \text{м}$

$500 \cdot \frac{L}{2} \cdot 2 = 500 L$

1:42 / 2:31

Сурет 19 - Есептердің шығару жолы бейнематериал форматында берілуі

Құрылымдық тапсырмалар форматы тақырыпты жан-жақты қамтиды: алдымен негізгі ұғымдарды қайталайды, содан кейін оларды есеп шығаруда қолдануға, ақырында күрделі құбылыстарды түсіндіруге жетелейді. Терминдердің ағылшын тіліндегі нұсқасы мен қазақша түсіндірмесінің қатар берілуі оқу процесін жеңілдетеді және пәндік тілдік құзыреттілікті арттырады.

Сабақтың 3 бөлімі: *зертханалық және зерттеушілік тапсырмалар*.

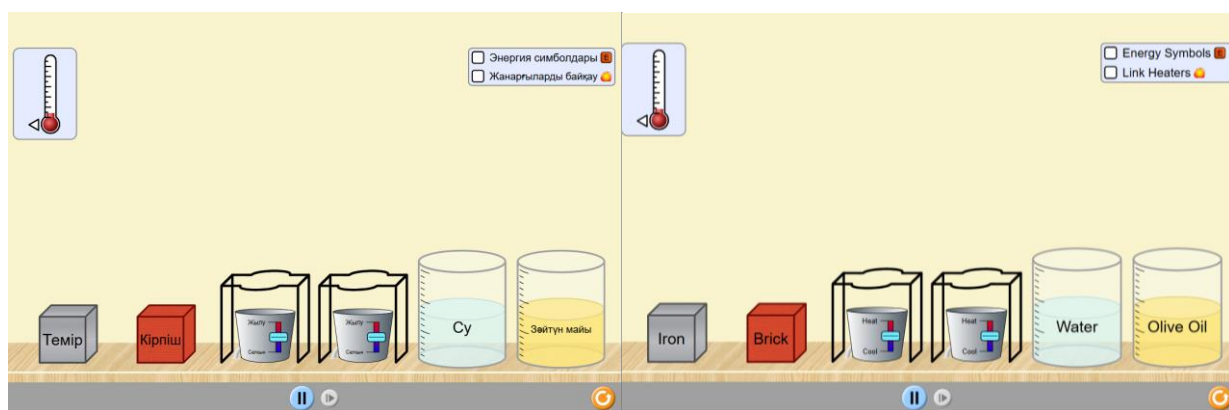
Бұл кезеңде оқушылар эксперимент жүргізу, өлшеу нәтижелерін талдау, деректерді жүйелеу және алынған қорытындыларды негіздеу дағдыларын дамытады. Мұндай тапсырмалар оқушыларды ғылыми әдістерді қолдануға үйретіп қана қоймай, оларды нақты ғылыми сұрақтарға жауап табуға бағыттайды. Осы арқылы дәлелдерге сүйеніп жұмыс істеу, логикалық ойлау, жинақталған мәліметті сараптау және күрделі мәселелерді шешу қабілеттері дамиды.

Сонымен қатар, зерттеушілік және зертханалық жұмыстар барысында оқушылардың топпен жұмыс істеу, пікір алмасу, бірлесе шешім қабылдау дағдылары қалыптасады. Тілдік қолдау мақсатында тәжірибе сипаттамалары мен әдістемелік нұсқаулықтарды ағылшын тілінде ұсыну, сондай-ақ қажетті терминдердің жанында олардың аудармасын немесе анықтамасын беру арқылы оқушылар халықаралық ғылыми тілге үйренеді. Нәтижесінде, оқушылар тек теорияны меңгеріп қоймай, оны іс жүзінде қолдана отырып, физиканың заңдылықтарын және ғылыми зерттеу әдістерін тереңірек түсініп, болашақ академиялық және кәсіби қызметіне қажетті құзыреттіліктерге ие болады.

Эксперимент жүргізу тапсырмалары зерттеушілік пен зертханалық жұмыстардың негізгі элементтерінің бірі. Cambridge AS-A level емтихандарына негізделген мұндай тапсырмалар оқушыларды ғылыми әдістерді практикада

қолдануға баулиды. Цифрлық симуляция платформалары (PhET Interactive Simulations, JavaLab, CK-12) арқылы оқушылар тәуекелсіз ортада әртүрлі физикалық құбылыстарды зерделейді. Сонымен қатар, тілдік қолдау мақсатында тәжірибе сипаттамасында негізгі терминдер ағылшын тілінде көрсетіліп, олардың қазақша аудармасы мен қысқаша анықтамасы берілуі мүмкін. Бұл әдіс оқушылардың халықаралық терминологияны түсініп, қолдану дағдыларын жетілдіреді.

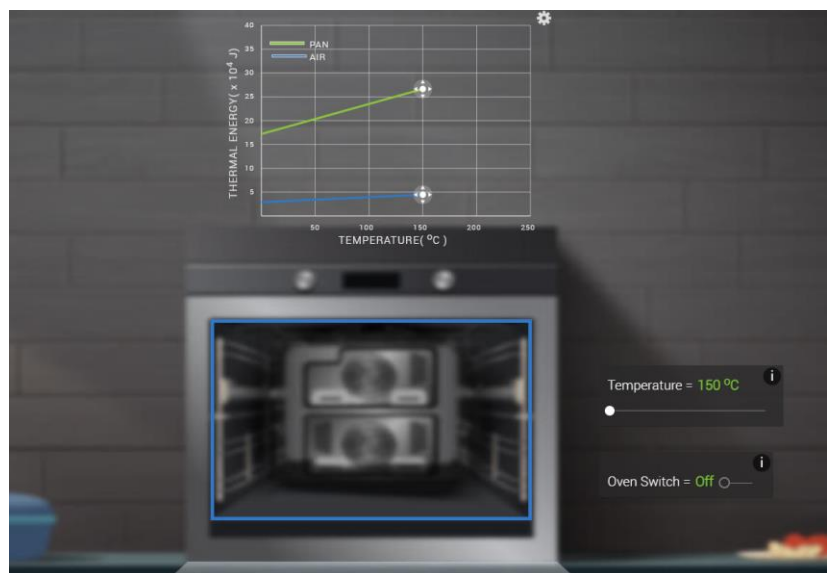
Мысалы, «Термодинамика» бөлімінде PhET Colorado сайтындағы (<https://phet.colorado.edu/>) «Агрегаттық күйлер» симуляциясын қолдану барысында оқушы агрегаттық күйлердің өзгеруін бақылайды. Ал тілдік қолдау үшін осы симулятордың қазақша аудармасы қосалқы функция ретінде керек болған жағдайда жаңында көрсетіледі. 20 суретте осындай симулятордың мысалы көрсетілген.



Сурет 20 - Виртуалды симулятордың ағылшын және қазақ тілінде берілуі

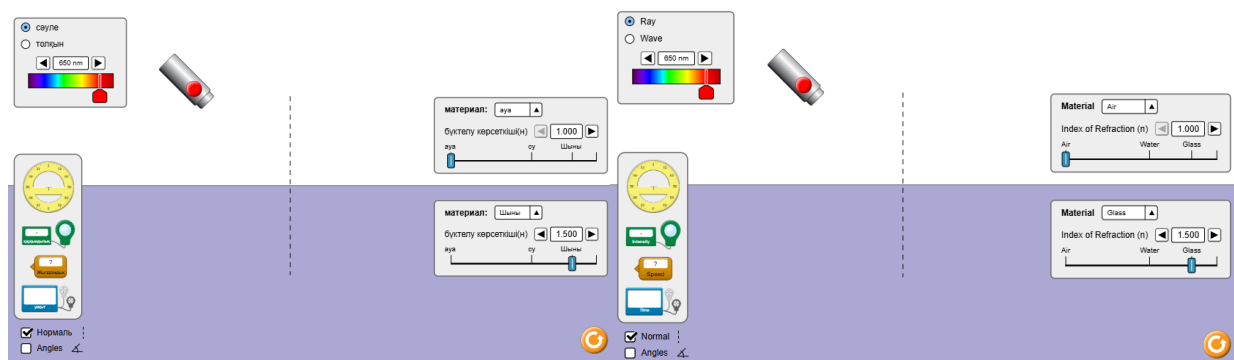
JavaLab (<https://javalab.org/>) платформасында «Электр» тақырыбы үшін кернеу, ток және кедергі арасындағы байланыстарды зерттейтін симуляция ұсынылады. Мысалы, «Ом заңы» тақырыбында оқушы «кернеу», «ток» және «кедергі» ұғымдарын ағылшын тілінде көре отырып, өткізгіштің параметрлерін өзгертіп, тізбек арқылы өтетін токтың өзгерісін бақылайды.

CK-12 (<https://www.ck12.org/>) ресурсын платформаға кіріктіру арқылы жылу энергиясының температураға тәуелділігін зерттейді. Бұл тәжірибелер теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруға, олардың арасындағы заңдылықтарды түсініп, жалпылауға мүмкіндік береді (сурет 21).



Сурет 21- sk12 интерактивті симулятордың бейнесі

«Оптика» бөлімінде PhET-тегі «Жарықтың сынуы» симуляциясы арқылы «сыну» және «сыну көрсеткіші» терминдері қарастырылады (сурет 21). Оқушы жарық сәулесінің түсу бұрышын өзгертіп, түрлі ортадағы сыну дәрежесін бақылайды, нәтижесінде осы заңдылықтарды терең түсінеді (сурет 22).



Сурет 22 - Жарықтың сынуы бойынша интерактивті симулятордың бейнесі

Оқушылар зерттеушілік және зертханалық жұмысты жүргізген кезінде әр түрлі жұмыс парақтарымен жұмыс істейді. Жұмыс парақтары зертханалық жұмыстың орындалу барысымен қатар, әр түрлі физикалық құбылыстардың қасиеттерін сапалы және сандық түрде тексеруге арналған тапсырмалардан құрылған. Мысалы, Гук заңын зерттеу кезінде келесі тапсырмаларды мысал ретінде келтіруге болады:

- Интерактивті симуляторды ашыңыз.
- «Ойнату» (Play) батырмасындағы үшбұрышты басып, симуляцияны бастаңыз. Содан кейін «»Kіріспе» (Intro) бөлімін таңдаңыз.
- Оң жақтағы барлық бес ұяшықты белгілеңіз (қолданылған күш, серпін

күші, ығысу, теңе-теңдік, мәндер). Қолданылған күшті өзгерту үшін қызыл жүгірткімен (slider) басқарыңыз.

1-сұрақ.

Қолданылған күштің шамасы мен бағыты және серіппе күші (кейде қалпына келтіруші күш деп аталады) туралы не айтуға болады? [2,б. 5]

d. Қолданылған күштің қызыл жүгірткісін $+100\text{ Н}$ деңгейінде бекітіп қойыңыз. Содан кейін көк жүгірткіні басқарыңыз, ол серіппе тұрақтысын (кейде қатаңдық коэффициенті деп те аталады) өзгертеді, бірақ әрдайым серіппенің қатаңдығы k деп белгіленеді.

2-сұрақ.

Серіппенің қатаңдығы k үшін өлшем бірлігі қандай? [1,б. 5]

3-сұрақ.

(a) Қолданылған күш тұрақты болған кезде серіппе қатаңдығы k мен ұзару (Δx) арасындағы байланыс қандай? [1,б. 6]

e. k мәнін 200 Н/м етіп орнатыңыз және қайтадан қолданылған күштің қызыл жүгірткісін басқарыңыз.

4-сұрақ.

Қолданылған күш пен ұзару (Δx) арасындағы қандай байланыс бар? Бұл байланыс сызықтық па немесе квадраттық па? [2,б. 8]

5-сұрақ.

Төмендегі 16 және 17-кестелерді $k = 200\text{ Н/м}$ және $k = 400\text{ Н/м}$ болған кездегі мәліметтермен толтырыңыз.

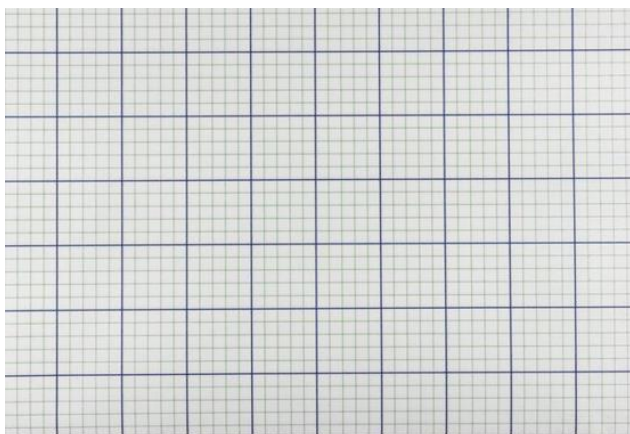
Кесте 16 - Серіппе қатаңдығы $k = 200\text{ Н/м}$ кезіндегі қолданылған күш пен ығысу

№	Күш (Н)	Ығысу (м)
1	20	
2	40	
3	60	
4	80	
5	100	

Кесте 17 - Серіппе қатаңдығы $k = 400\text{ Н/м}$ кезіндегі қолданылған күш пен ығысу

№	Күш (Н)	Ығысу (м)
1	2	3
1	20	
2	40	
3	60	
4	80	
5	100	

f. 17-кестедегі деректерге сүйене отырып, қолданылған күш ($F/\text{Н}$) мен ұзару ($\Delta x/\text{м}$) арасындағы графикті 23 суретте салыңыз.



Сурет 23 – оқушылардың мәліметтерді салуға арналған орын

Осылайша, 23 суретте көрсетілгендей, оқушылар өзінің алған мәліметтерін, яғни F күш пен Δx ұзаруын графикке салады және соңында күш пен ұзару арасындағы тәуелділікті анықтайды.

Эксперимент жүргізу барысында оқушылар бақылау, өлшеу, деректерді талдау және қорытынды жасау дағдыларын дамытады. Тілдік қолдау оқушыларға ағылшын тіліндегі терминдерді түсініп қана қоймай, оларды нақты физикалық жағдайларда қолдануға көмектеседі. Осылайша, эксперимент жүргізу тапсырмалары бір мезетте ғылыми ойлау, зерттеу және тілдік біліктілікті нығайтады.

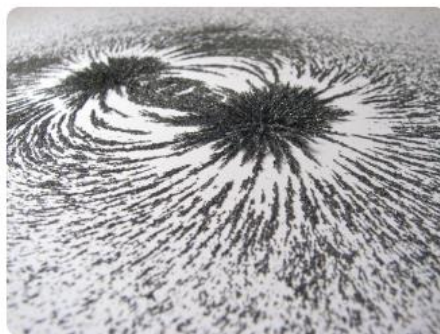
Тілдік қолдау сабақтың төртінші, басқа үш бөліктің (теория, бекіту тапсырмалары, зерттеушілік және зертханалық жұмыстар) барлығына кіріктірілген маңызды элементі болып табылады. Бұл кезеңде оқушылар ағылшын тіліндегі физикалық терминдер мен ұғымдарды жүйелі түрде меңгеріп, оларды нақты жағдайларда қолдану дағдыларын дамытады. Тілдік қолдау арқылы оқушылар халықаралық ғылыми қауымдастықта пайдаланылатын терминологиямен еркін жұмыс істеуге үйренеді. Нәтижесінде, пәндік лексиканы түсініп, оны сөйлеуде, жазуда, талдаулар мен қорытындыларда қолдана білу дағдысы жетіледі.

Сонымен қатар, тілдік қолдау оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Олар тек терминдерді жаттап қана қоймай, сол терминдердің мәнін түсініп, логикалық байланысын көріп, физикалық құбылыстарды ағылшын тілінде түсіндіре алады. Бұл дағды оқу материалын тереңірек игеруге, халықаралық деңгейде білімін кеңейтуге, болашақта ғылыми әдебиеттерді оқып, зерттеу жұмыстарын жүргізуге негіз қалайды. Осылайша, тілдік қолдау теориядан бастап тәжірибелік жұмысқа дейінгі барлық кезеңдерде оқушыларды білім, тіл және ойлау қабілеттерін кешенді түрде дамытуға ынталандырады.

Карточкалар тілдік қолдаудың тиімді құралдарының бірі ретінде қолданылуы мүмкін. Олар ағылшын тіліндегі физикалық терминдер мен ұғымдарды есте сақтауға, түсінуге және қолдануға көмектеседі. Карточкалардың бір жағында термин ағылшын тілінде жазылса, екінші жағында қазақша аудармасы, қысқаша түсіндірмесі немесе визуалды белгісі көрсетіледі. Айталық, 24 суретте «Магнит өрісі» тақырыбында қолданылатын бір карточканың мысалы

берілген. Бұл тәсіл оқушыға терминді көргенде оның мағынасын тез еске түсіруге мүмкіндік береді.

Iron Filings



Сурет 24 - Терминдер бойынша карточкаларды қолдану

Басқа мысалдарына келсек, «Механика» тақырыбына арналған карточкаларда бір жағында «жылдамдық» сөзі болса, екінші жағында «орын ауыстырудың уақыт бойынша өзгеру шапшаңдығы» деген қысқаша анықтама ұсынылады. «Электр тогы» бөлімінде «ток» термині үшін карточкада оның бір жағында «ток», екінші жағында «электр зарядтарының бағытталған ағыны» деген түсініктеме берілуі мүмкін. «Термодинамика» бойынша «энтальпия» сөзіне арналған карточкада қысқаша сипаттама — «жүйедегі толық жылу мөлшерінің өлшемі» беріледі. «Оптика» тақырыбында «сыну» картасында «жарықтың бір ортадан екінші ортаға өткен кезде бағытының өзгеруі» деген түсіндіру қосылады. Карточкаларды сабақтың теориялық бөлімін өткен кезде терминдерді бекіту үшін, бекіту тапсырмалары алдында немесе зертханалық жұмыстар кезінде қолдануға болады. Оқушылар карточкаларды жұппен немесе топпен қайталап, бір-біріне сұрақ қояды, сөйтіп терминдерді сөйлеу барысында да меңгереді. Қажет болған жағдайда карточкаларды оңай ауыстырып, жаңасын қосып, немесе бірнеше бөлімге бөліп, тақырыптық жинақтар жасауға мүмкіндік бар. Бұл әдіс терминологияны қоржында сақтауға, тілдік және пәндік құзыреттілікті бірдей арттыруға жағдай жасайды.

Глоссарий тілдік қолдаудың бір маңызды элементі ретінде оқушыларға ағылшын тіліндегі физикалық терминдерді түсіну мен есте сақтауға көмектеседі. Глоссарийде әрбір терминге қысқаша анықтама, қазақша аударма немесе синонимдер берілсе, оқушылар қажетті ақпаратты жылдам таба алады. Бұл тәсіл жаңа ұғымдарды қайталауға, олардың арасындағы байланысты көруге, сондай-ақ күрделі теориялық материалды игеруге ықпал етеді (сурет 25).

Glossary

- **Direct Current (D.C.):** A type of electrical current where the flow of charge is in one constant direction.

Перевод

Тұрақты ток — электр тогының зарядтың бір бағытта тұрақты ағымымен сипатталатын түрі.

Сурет 25 - Курста глоссарийдің қолданылу мысалы

Механика бөлімінде «displacement» (ығысу) сөзіне «объектінің орнының өзгеруі» деген түсіндірме беріледі. Бұл термин физикада дененің бастапқы орнынан соңғы орнына дейінгі арақашықтықты білдіреді. Электр тақырыбында «resistance» (кедергі) терминіне «электр тогының өтуіне қарсы тұратын қасиет» деген анықтама ұсынылады. Бұл электр тізбегіндегі токтың қарсылығын сипаттайды. Термодинамика саласында «entropy» (энтропия) сөзіне «жүйедегі ретсіздіктің өлшемі» түрінде түсіндірме беріледі. Энтропия — жүйенің энергиясының пайдалы жұмысқа айналуының тиімділігін көрсететін физикалық шама. Оптика бөлімінде «diffraction» (дифракция) терминіне «кедергілерді айналып өтетін жарық толқындарының құбылысы» деген сипаттама беріледі. Бұл құбылыс жарық толқындарының кедергілерді айналып өтіп, жаңа бағытта таралуын білдіреді.

Глоссарий тақырып бойынша немесе бөлімнің соңында беріледі, қажет болса, оқушылар оны кілт сөздер бойынша пайдаланады. Сабақ барысында немесе кейінгі жеке дайындықта глоссарийді қарастыру оқушыға терминдерді қайталауға, оларды нақты мысалдарда қолдануға және үйренген ұғымдарын жүйелеп, тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

«HTML»(*Hypertext Markup Language / еренмәтін белгілеу тілі*) тілдік қолдаудың тағы бір тиімді тәсілі ретінде қарастырылады. Сабақ материалының ішінде күрделі немесе сирек қолданылатын терминге курсорды апарғанда, қосымша терезеде оның қысқаша түсіндірмесі мен қазақша аудармасы шығады. Бұл тәсіл оқушыларға мәтінді үзбей, қажет ақпаратты дереу алуға мүмкіндік береді (сурет 26). Нәтижесінде, оқушылар жаңа терминдерді түсініп, оларды нақты контексте қолдануды оңай меңгереді.

Glossary

әсер етеді

Magnetic Field: The **area** around a magnet where it **exerts** a force on other magnetic materials. It can be visualized with iron filings that align along the magnetic field lines.

Сурет 26 - Сабақтарда «HTML» функциясының қолдану мысалы

Мысалы, «Магнетизм» тақырыбында «магнит ағыны» деген терминге

курсорды апарғанда, қалқымалы терезеде «берілген бет арқылы өтетін магнит өрісінің мөлшерін өлшеу» деген анықтама және қазақша аударма шығады. Осылайша, оқушы терминнің мағынасын сабақтан алшақтамай тез түсініп, оны есеп шығарғанда немесе құбылысты талдағанда қолдана алады. Басқа мысал ретінде «магниттік домен» сөзіне курсорды апарғанда «магниттік материалдағы магниттелу бағыты біркелкі болатын аймақ» деген түсіндірме беріледі. Осы аймақтағы әрбір сөз оқушыға түсінікті болу үшін алдына немесе соңына қысқаша аударма қосылуы мүмкін. Бұл тәсіл оқушылардың терминдерді қайталап жаттап алуын емес, біртіндеп қабылдап, нақты контексте түсінуін қамтамасыз етеді. Нәтижесінде, қалқымалы кеңестер мен аудармалар оқушыға тек терминдерді есте сақтауға ғана емес, сонымен қатар олардың мағынасын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Бұл тәсіл оқушылардың терминдерді қайталап жаттап алуын емес, біртіндеп қабылдап, нақты контексте түсінуін қамтамасыз етеді. Нәтижесінде, всплывающие подсказки мен аудармалар оқушыға тек терминдерді есте сақтауға ғана емес, оларды логикалық тұрғыда байланыстырып, физикалық процестерді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

«ADDIE» (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) моделінің «Жүзеге асыру/Implementation» атты бөлімі келесі оқыту әдістемесі арқылы жүзеге асырылды (кесте 18).

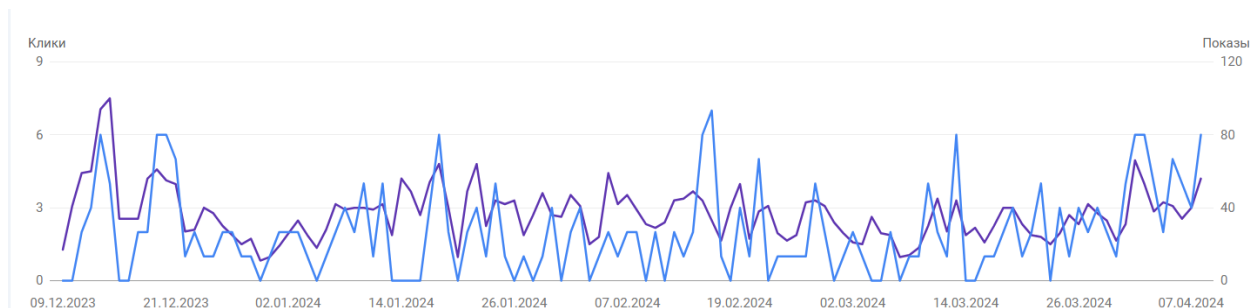
Кесте 18 - Цифрлық білім беру ортасында оқушыларға физика курсын ағылшын тілінде оқыту әдістемесі

Оқыту мақсаты	Ұлыбританияның оқу орындарының мысалына сәйкес келетін жан-жақты және тартымды оқу ортасын құру. Арнайы мақсаттарға мыналар жатады: Интерактивті және мультимедиялық мазмұны арқылы оқушылардың физика ұғымдары туралы түсініктерін кеңейту. Белсенді оқуды және онлайн режимде қатысуды ынталандыру. Өртүрлі деңгейдегі оқушылар үшін икемді және қолжетімді оқу мүмкіндіктерін қамтамасыз ету. Сыни тұрғыдан ойлауды, проблеманы шешуді және талдау дағдыларын дамытуға ықпал ету. Курс мазмұнының оқу жоспарының стандарттарына және жаңартылған білім беру жүйесінде күтілетін оқу нәтижелеріне сәйкес келуін қамтамасыз ету.
1	2
Білім мазмұны	Физиканың негізгі тақырыптары: механика, электромагнетизм, термодинамика, кванттық физика және атомдық физика, байланыс жүйелері. Қолданбалар: Физика концепцияларын нақты әлем сценарийлерімен және қазіргі технологиялық жетістіктермен байланыстыру. Интерактивті модельдеу: оқушыларға физикалық құбылыстарды зерттеуге және тәжірибе жасауға мүмкіндік беру үшін виртуалды зертханалар мен модельдеулерді пайдалану. Мультимедиялық ресурстар: күрделі ұғымдарды суреттеу үшін бейнелерді, анимацияларды және интерактивті диаграммаларды біріктіру. Қосымша материалдар: тереңірек түсіну және бекіту үшін қосымша оқуларды, есептер жинақтарын және тәжірибелік викториналарды қамтамасыз ету.

18 кестенің жалғасы

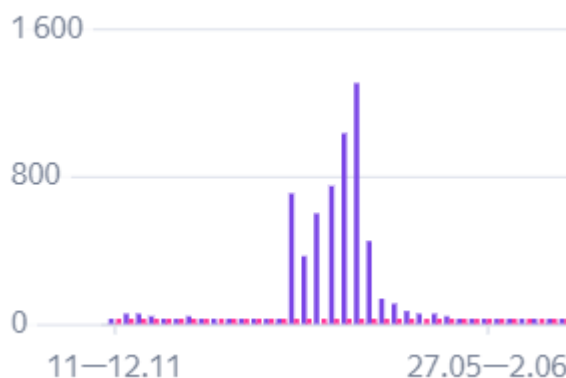
1	2
Оқыту әдістері	Төңкерілген сынып (Flipped Classroom): оқушылар сабақ алдында лекция материалдарын қарап шығады және синхронды сессиялар кезінде мәселелерді шешуге және талқылауға қатысады. Проблемалық оқыту: Оқушыларға бірлесе отырып шешу үшін күрделі, шынайы мәселелермен таныстыру, тереңірек түсінуге ықпал ету. Сұрауға негізделген оқыту: Оқушыларды сұрақтар қоюға, зерттеу жүргізуге және физика ұғымдары туралы өз түсінігін дамытуға ынталандыру. Интерактивті дәрістер: белсенділікті сақтау үшін сауалнамалар, викториналар және секциялық бөлмелер сияқты интерактивті құралдармен тікелей сеанстарды пайдалану. Асинхронды оқыту: оқушылар өз кестелері бойынша орындай алатын жазылған дәрістер мен өздігінен жүретін әрекеттерді қамтамасыз ету.
Оқыту формалары	синхронды сессиялар: оқушылар мен оқытушылар тікелей эфирде өзара әрекеттесетін нақты уақыттағы виртуалды сабақтар. Асинхронды модульдер: оқушылар өз бетінше орындай алатын алдын ала жазылған лекциялар мен әрекеттер. Гибридті тәсіл: икемділік пен оқу мүмкіндіктерін арттыру үшін синхронды және асинхронды элементтерді біріктіру. Шағын топ оқулықтары: жекелендірілген нұсқаулар мен қолдау көрсету үшін оқушылардың кіші топтарымен бағытталған сессиялар. Талқылау форумдары: оқушылар курс материалдарын талқылай алатын, сұрақтар қоя алатын және тапсырмалар бойынша бірлесіп жұмыс істейтін онлайн платформалар. Физикалық тәжірибе: интерактивті симуляторлар мен анимациялар арқылы тәжірибелік жұмыстарды өткізу
Оқыту құралдары	Оқытуды басқару жүйелері (LMS): курс мазмұнын жеткізуге және оқушылар әрекеттерін басқаруға арналған платформалар. Виртуалды зертханалар және симуляциялар: тәжірибелік тәжірибені қамтамасыз ету үшін PhET интерактивті модельдеу сияқты құралдар. Мультимедиялық құралдар: бейнелерді, анимацияларды және интерактивті мазмұнды жасауға және жеткізуге арналған бағдарламалық құрал. Бағалау құралдары: Оқушылардың жұмысын бағалауға арналған онлайн викториналар, тесттер және тапсырмаларды жіберу платформалары.
Оқыту нәтижелері	Концептуалды түсіну: негізгі физика принциптері мен тұжырымдамаларын толық түсінеді Аналитикалық дағдылар: Күрделі есептерді шешу және физикалық құбылыстарды талдау үшін физика білімін қолданады Практикалық дағдылар: Виртуалды эксперименттер мен модельдеулерді жүргізу және нәтижелерді талдайды Сыни тұрғыдан ойлау: дәлелді қорытындылар жасау үшін әртүрлі көздерден алынған ақпаратты бағалайды және жинақтайды Қарым-қатынас дағдылары: ғылыми идеялар мен тұжырымдарды жазбаша және ауызша түрде тиімді жеткізеді. Ынтымақтастық дағдылары: жобалар мен тапсырмаларды орындау үшін топта тиімді жұмыс істейді. Технологиялық біліктілік: оқуды жақсарту және ғылыми зерттеулер жүргізу үшін әртүрлі онлайн құралдар мен ресурстарды пайдаланады.

Білім беру платформасын (clil.kz) қолдану кезінде сайтты пайдаланушылардың статистикасы келесі 27-суретте көрсетілген. Күн сайын сайтқа келушілер кіріп отырады, және де көрсетілімдер мен басулар тіркеледі. Графиктен тұрақты түрде белсенділік бар екенін байқауға болады — бұл сайттың қызығушылық тудырып отырғанын көрсетеді.



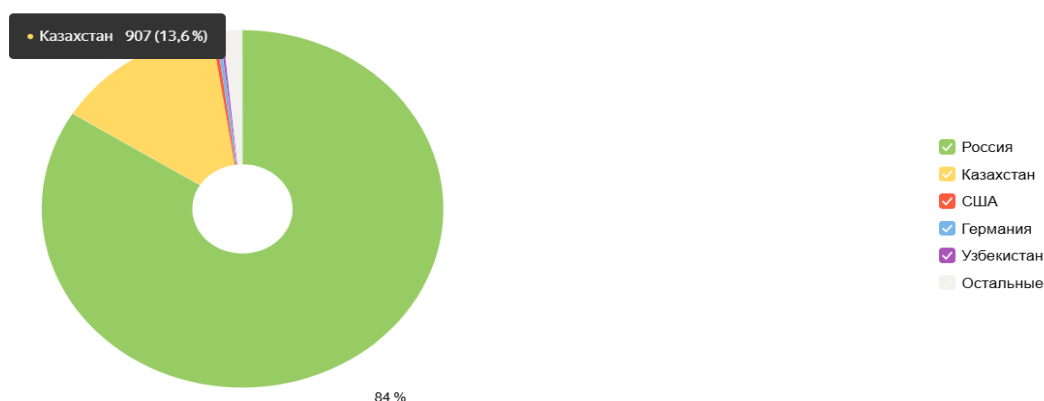
Сурет 27 - Білім беру платформасын қолдану статистикасы

Соңғы жылдың қолдану статистикасына назар аударсақ, интернет-платформаны пайдаланушылардың белсенділігі негізінен емтихан кезеңіне сәйкес келеді. Әсіресе сәуір мен мамыр айларында қолданушылар санының күрт артқаны байқалады (сурет 28). Бұл кезең – оқушылар үшін емтиханға немесе жиынтық бағалауға дайындық уақыты болғандықтан, платформаның мазмұны сол кезде аса қажет әрі өзекті болатыны анық. Демек, пайдаланушы белсенділігінің артуы емтихан алдындағы дайындықпен тығыз байланысты.



Сурет 28 - Қолданушылардың сәуір және мамыр айларында күрт өсуі

Қолдану географиясын айтатын болсақ, соңғы жыл ішінде Қазақстан, Ресей, АҚШ, Германия және т.б. елдерден қолданушылардың бар екендігі байқалады (сурет 29).



Сурет 29 - Білім беру платформасының қолдану географиясы

2.4 Тәжірибелік-эксперименттік зерттеу жұмысы және оның нәтижелері

Берілген эксперименттің негізгі мақсаты – физиканы ағылшын тілінде оқыту бойынша цифрлық білім беру ортасының бір құраушысы ретінде құрастырылған интерактивті онлайн курстарының моделін апробациялау болады. Эксперименттің қалыптастыру кезеңінде және ADDIE моделінің бағалау (Evaluation) 2022-2023 оқу жылы кезеңінде екі топтарда жүргізілген болатын. Эксперименталды талдауда қолданылған әдістеме: 11-12 сыныптардың екі топтарындағы бастапқы және бақылау тестілеуі. Педагогикалық экспериментке Павлодар қаласындағы химия-биология бағытындағы ДББҰ «НЗМ» сыртқы емтихан пәні ретінде физиканы (ағылшын тілінде) таңдаған 152 оқушы қатысты.

Интерактивті курстардың моделін жүзеге асыруға байланысты жүргізілген педагогикалық экспериментіне бақылау (78 оқушы) және эксперименттік (74 оқушы) топтар қатыстырылған. Зерттеуде психологиялық-педагогикалық, зерттеудің теориялық, эмпирикалық және эксперименттік әдістері қолданылды.

Эксперименттің алдында бақылау тобы мен эксперименттік топтар арасындағы физикадан бастапқы білімдері бойынша диагностикалық тестілеу алынған болатын. Берілген тестілеудің нәтижесі төменде көрсетілген. Бастапқы білімдері саралау бойынша үш негізгі деңгейге бөлінген болатын (1.2 параграф). Оның ішінде оқушылардың үш түрлі дағдылары көрсетілген:

Төменгі ойлау дағдылары (АО1) – Білу және түсіну.

Жоғары ойлау дағдылары (АО2) – Ақпаратты талдау, қолдану және бағалау.

Зерттеу дағдылары (АО3) – Эксперименттік дағдылар мен зерттеулер.

Гипотезаларды тексеру және жүргізілген эксперименттің ғылыми дұрыстығын, нәтижелердің сенімділігі мен зерттеу объективтілігін бағалау үшін қолданатын әдіс – математикалық статистика болып табылады.

Н₀ болжам: интерактивті онлайн курстар оқушылардың физиканы ағылшын тілінде оқуға қатысты когнитивті дағдыларына әсер етпейді

Н₁ болжам: интерактивті онлайн курстар оқушылардың физиканы ағылшын тілінде оқуға қатысты когнитивті дағдыларына ықпал етеді.

Педагогикалық экспериментті жүргізуде келесі мәселелер басшылыққа

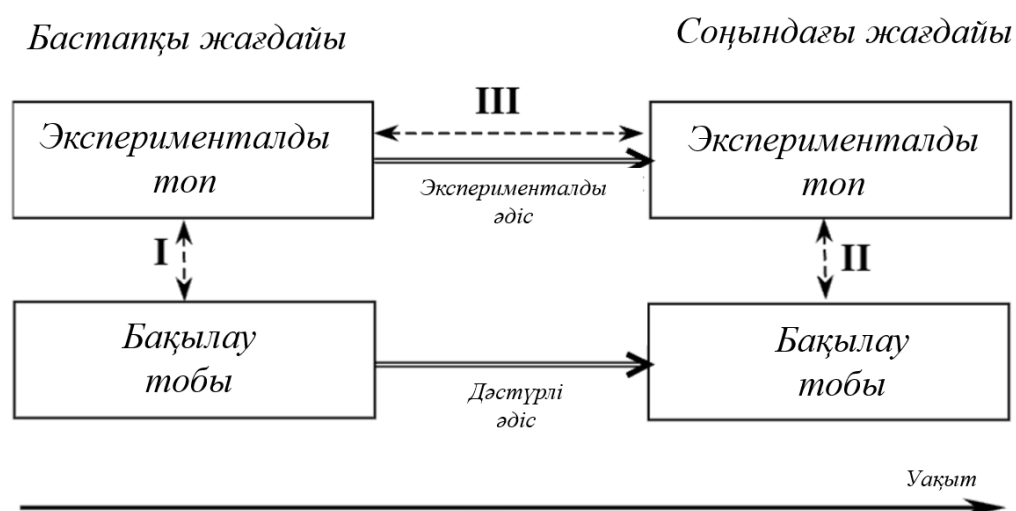
алынды:

I) Эксперименттік және бақылау топтарының алғашқы сынақтың нәтижелерін салыстыру кезінде олардың жалпы физика бойынша ағылшын тіліндегі білімдерінің деңгейлерін анықтау;

II) Эксперименттік және бақылау топтарының соңғы сынақтың нәтижелерін салыстыру кезінде оқушыларға жүргізілген эксперименттен кейін жалпы физика курсы бойынша ағылшын тілінде білімдерінің арасындағы айырмашылықты анықтау.

III) эксперименттік топтың бастапқы және соңғы сынақтағы жалпы физика курсының ағылшын тілінде білімдері бойынша ілгерлеушіліктің оң екенін тағайындау.

Педагогикалық эксперименттің жүргізу әдісін келесі сұлба ретінде көрсетуге болады (сурет 30).



Сурет 30 – Педагогикалық эксперименттің жүргізу әдісі (түсініксіз)

Нәтижелердің дұрыстығын анықтау үшін педагогикалық зерттеулерде қолданылатын Пирсон әдісі қолданылған болатын.

$$\chi^2 = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} \quad (1)$$

Мұндағы N_1 – эксперименттік тобындағы оқушылар саны

N_2 – бақылау тобындағы оқушылар саны

O_{1i} - i -ші деңгейдегі қалыптасқан әрекеті бойынша эксперименттік тобындағы оқушылардың саны

O_{2i} - i -ші деңгейдегі қалыптасқан әрекеті бойынша бақылау тобындағы оқушылардың саны

C - деңгейлер саны

Ал оқушылардың когнитивтік дағдыларының өсу динамикасын зерттеуде біз орташа көрсеткіші ОК-ні қолдандық. Орташа көрсеткіш мына формуламен

есептеледі:

$$OK = \frac{x + 2y + 3z}{100} \quad (2)$$

Мұндағы x – төмен, y – орташа және z – жоғары деңгейдегі оқушылардың пайыздық көрсеткіштері.

Педагогикалық зерттеудің нәтижелілік коэффициентін анықтау үшін келесі формула қолданылады (НК):

$$НК = \frac{OK_{\text{экс.топ}}}{OK_{\text{бақ.топ}}} \quad (3)$$

Педагогикалық эксперименттің *айқындау кезеңіндегі* зерттеу нәтижелері төменде көрсетілген.

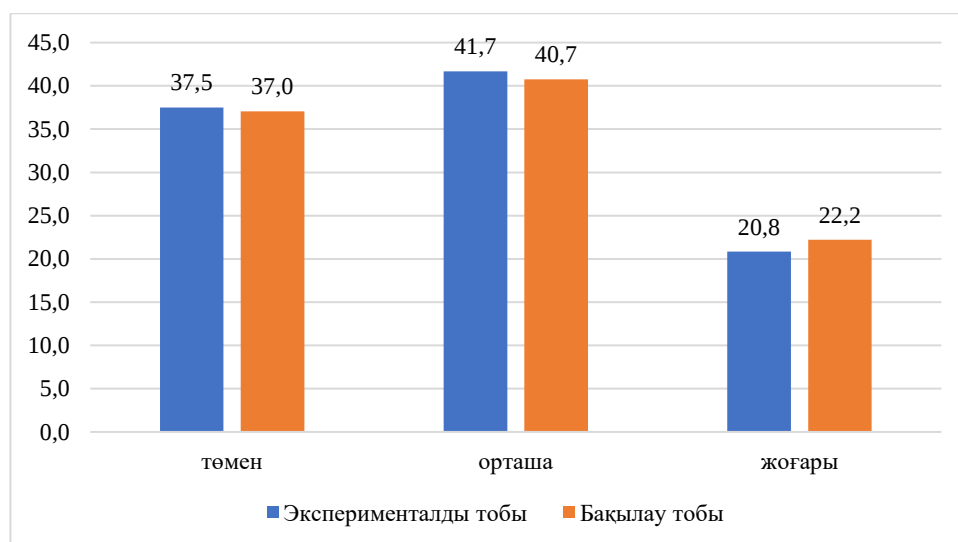
Мұнда үш деңгейлі физикадағы АО1, АО2 және АО3 дағдыларына арналған айдар берілген: төмен, орташа және жоғары.

Оқушылардың дағдыларының қалыптасу деңгейлерін бақылау және эксперименттік топтарының нәтижелер салыстырмалы түрде диаграмма және кесте ретінде ұсынамыз (сурет 31-33).

Төмен деңгейде эксперименттік топ 37,5% мәнін көрсетеді, ал бақылау тобы сәл төмен - 37% құрайды. Бұл екі топтың да осы санаттағы көрсеткіштерінің ұқсас екенін көрсетеді, бұл ретте эксперименттік топ бақылау тобынан 0,5 бірлікке азырақ асып түсті.

Орташа санатта эксперименталды топ бақылау тобының 40,7 көрсеткішімен салыстырғанда 41,7% мәнге қол жеткізеді. Мұнда эксперименталды топ бақылау тобынан тағы да аздап асып түседі, бұл жолы 1 бірлікке. Бұл тәжірибелік топтың өнімділіктің орташа диапазонында бақылау тобына қарағанда шамалы артықшылығын сақтайтынын көрсетеді.

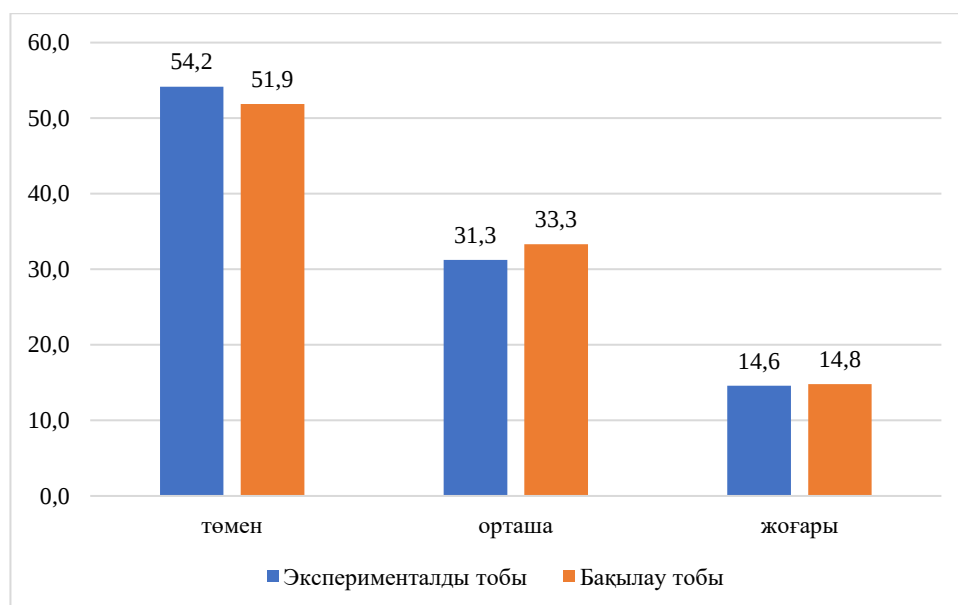
Дегенмен, жоғары санатта тренд кері өзгереді. Эксперименттік топ 20,8% мәнін көрсетеді, ал бақылау тобында 22,2% мәні жоғары. Бұл бақылау тобының осы санаттағы эксперимент тобынан 1,4%-ға артық екенін көрсетеді. Тұтастай алғанда, топтар арасындағы айырмашылықтар барлық санаттар бойынша салыстырмалы түрде аз, бұл санатқа байланысты шамалы ауытқулары бар ұқсас өнімділік деңгейлерін ұсынады (сурет 31).



Сурет 31 – Оқушылардың АО1 дағдыларының қалыптасуының деңгейі

Оқушылардың АО2 дағдылар тобын қарастыратын болсақ төмен деңгей санатында эксперименталды топ 54,2% жинаса, бақылау тобы 51,9% жинады (сурет 32). Эксперименттік топ бақылау тобынан 2,3%-ға аздап асып түскенімен, айырмашылық салыстырмалы түрде шамалы, бұл екі топтағы негізгі физика құзыреттілігінің ұқсас деңгейін көрсетеді. Орташа деңгей санатында эксперименталды топ бақылау тобындағы 33,3% салыстырғанда 31,3% орындады. Мұнда бақылау тобы эксперименттік топтан 2%-ға асып түсті. Осы айырмашылыққа қарамастан, ұпайлар салыстырмалы түрде жақын болып қалады, бұл екі топтың жалпы физика тақырыптарын талдау, бағалау және синтездеу бойынша салыстырмалы аралық дағдыларға ие екенін көрсетеді. Аздап ауытқу екі топқа қолданылатын оқыту әдістемелерінің жалпы тиімділігіндегі айтарлықтай алшақтықты көрсетпейді.

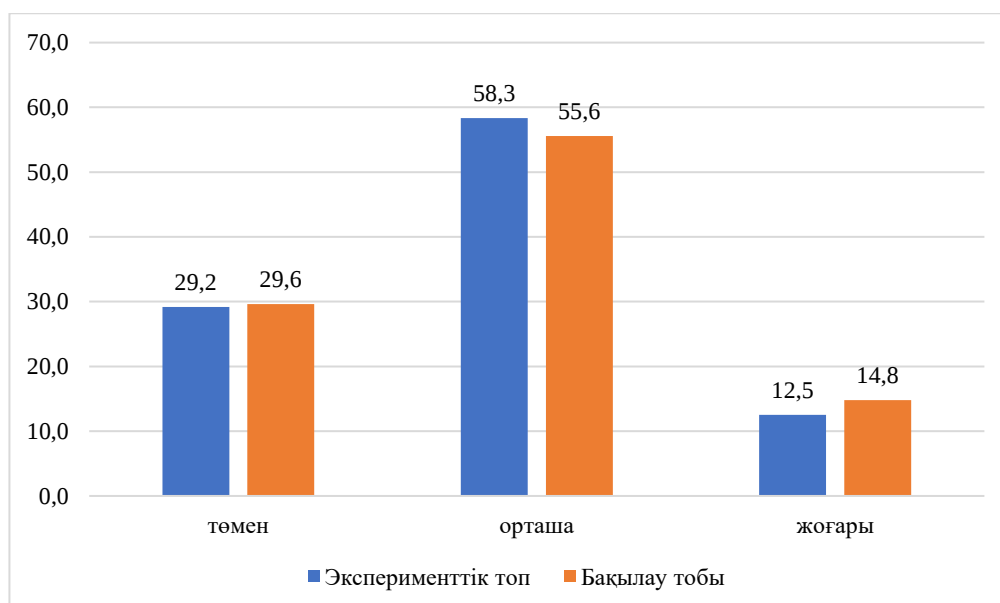
Жоғары деңгейі үшін эксперименталды топ 14,6% жинаса, бақылау тобы 14,8%-дан сәл жоғары балл жинады. Екі топ арасындағы 0,2% шамалы айырмашылық олардың жоғары физика дағдыларындағы ұқсастықты одан әрі көрсетеді. Жалпы, графикте көрсетілген нәтижелер барлық санаттар бойынша эксперименттік және бақылау топтарының өнімділігінде айтарлықтай айырмашылық жоқ екенін көрсетеді. Бұл екі білім беру тәсілі де оқушылардың жалпы физика тақырыптарында талдау, бағалау және синтездеу дағдыларын дамытуда бірдей тиімді болғанын көрсетеді.



Сурет 32 – Оқушылардың АО2 дағдыларының қалыптасуының деңгейі

Төмен санатында эксперименталды топ 29,2% болса, бақылау тобы 29,6%-ға сәл жоғары болды. Бұл екі топтағы базалық дағдылардың ұқсас деңгейін көрсетеді (сурет 33).

Орташа деңгейдегі оқушылардың эксперименталды топ бақылау тобындағы 55,6% салыстырғанда 58,3% қол жеткізді. Мұнда эксперименттік топ бақылау тобынан 2,7%-ға асып түсті. Осы айырмашылыққа қарамастан, ұпайлар салыстырмалы түрде жақын, бұл екі топтың жалпы физика тақырыптарында салыстырмалы аралық эксперименттік және зерттеу дағдыларына ие екенін көрсетеді. Бұл шамалы ауытқу екі топтың жалпы қабілеттеріндегі айтарлықтай айырмашылықты көрсетпейді. Жоғары санаты үшін эксперименттік топ 12,5% жинаса, бақылау тобы 14,8% жинады. Екі топ арасындағы 2,3%-ға шамалы айырмашылық олардың жоғары дағдыларындағы ұқсастықты одан әрі көрсетеді. Жалпы, графикте көрсетілген нәтижелер барлық санаттар бойынша эксперименттік және бақылау топтарының өнімділігінде айтарлықтай айырмашылық жоқ екенін көрсетеді. Бұл екі топтың педагогикалық экспериментке жалпы физика тақырыптары бойынша эксперименттік және зерттеу дағдыларын меңгеру деңгейінің ұқсас болғанын көрсетеді.



Сурет 33 – Оқушылардың АО3 дағдыларының қалыптасуының деңгейі

Қорытынды: Егер де НК және χ^2 мәндерінің нәтижелерін қарастыратын болсақ, екі топ арасындағы когнитивтік дағдылары бойынша айтарлықтай айырмашылықтар жоқ (кесте 19). Зерттеудің анықтау кезеңі нәтижелері көрсеткендей, оқушылар физиканы ағылшын тілінде төмен және орташа деңгейде түсінеді. Онымен қоса, оқушылардың тілдік деңгейлері де бірдей (IELTS 6.0). Сол себепті, ағылшын тіліндегі физиканы түсіну үшін когнитивтік дағдыларын (білу және түсіну, талдау және таңдау, тәжірибелік) кешенді түрде дамыудың әдістемесін кіріктіретін онлайн курстардың тиімділігін тексеру қажет.

Кесте 19 - Бақылау және эксперименталды топтарының эксперимент алдындағы ОК, НК және χ^2 мәндері

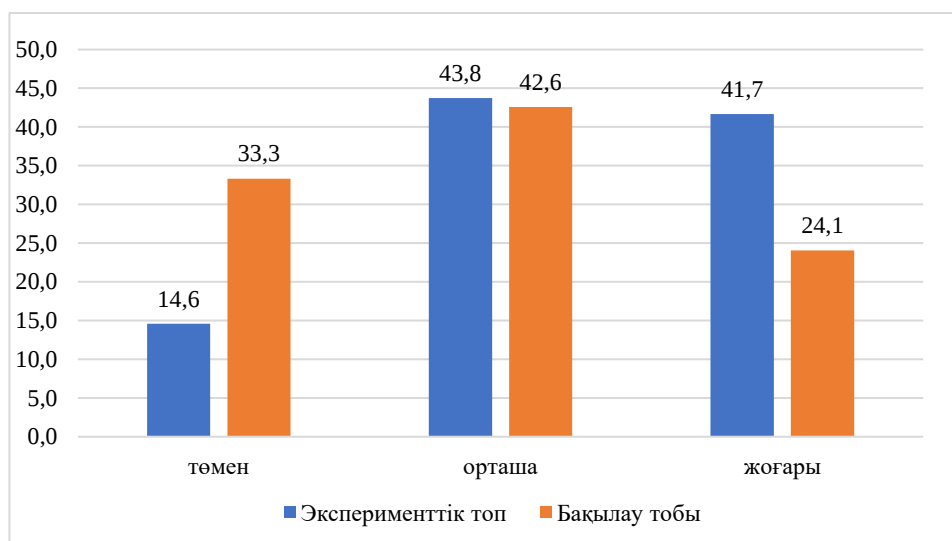
Дағдылар тобы	Топтар	ОК	НК	χ^2
АО1	ЭТ	1,83	0,99	0.03
	БТ	1,85		
АО2	ЭТ	1,60	0,98	0.06
	БТ	1,63		
АО3	ЭТ	1,83	0,99	0.14
	БТ	1,85		

Орта мектептеріндегі физиканы ағылшын тілінде оқыту кезінде құрастырылған модельдің тиімділігін тексеру.

Онлайн курстарына енген жиырма жеті тапсырма ыңғайлылық үшін арнайы тестілеу формасына енгізілген болатын. Тапсырмаларға сілтеме онлайн курсының соңғы парағында арқылы оқушыларға көрсетілген болатын (MOCK test). Тестілеу таңдау (Multiple choice questions) мен құрылымды тапсырмалар

(Structured questions) арқылы ұйымдастырылған. Максималды баллдың шамасы – 85 ұпай.

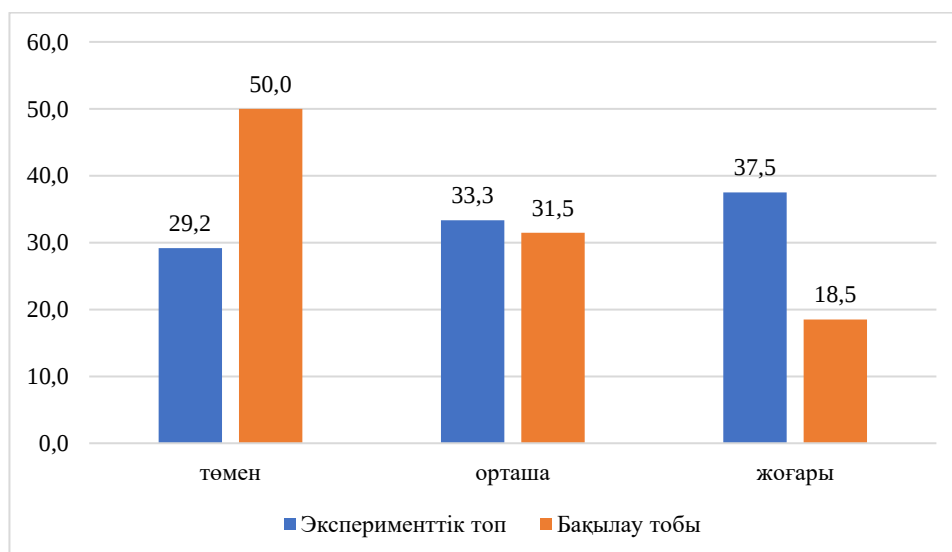
Оқушылардың АО1 дағдылары бойынша ЭТ және БТ арасындағы қалыптасу деңгейлері келесі суретте көрсетілген (сурет 34):



Сурет 34 – Оқушылардың курстан кейінгі АО1 дағдыларының өсу деңгейі

Суретте оқушылардың білу және түсіну деңгейлерінің бастапқы деңгейлерімен салыстырғандағы ілгерілгенін көруге болады. Мысалы, бұл дағдының жоғары деңгейі бастапқы кезде 20,8% құраса, соңында 41,7% құраған, ал орта деңгейі бастапқыда 41,7% құраса, эксперименттен кейін 43,8% дейін өскен. Осы кезеңде эксперименттік тобында төмен деңгейіндегі оқушылардың үлесі 22,9% кеміген.

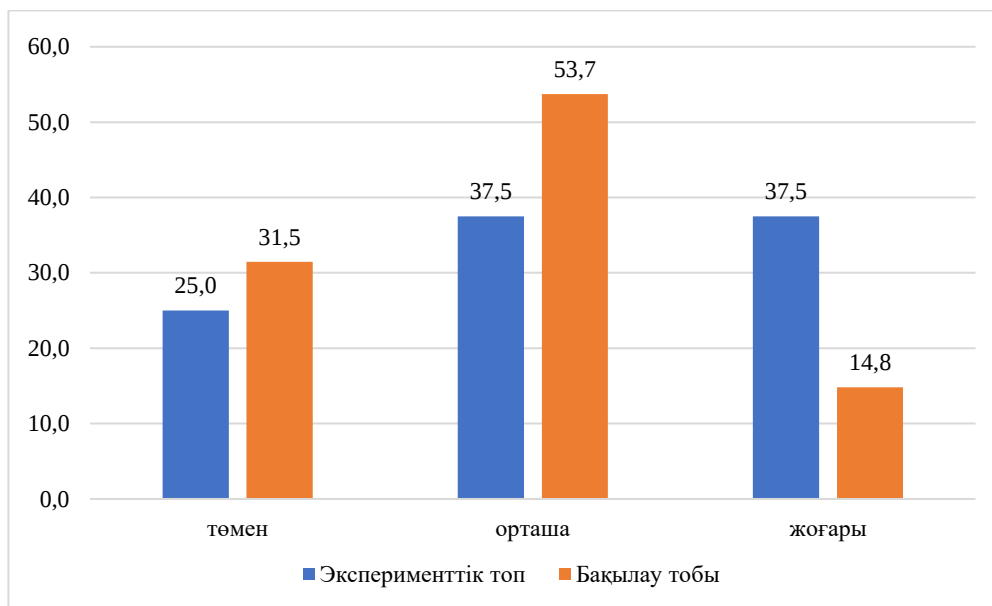
Сондай-ақ, нәтижелерді талдау кезінде оқушылардың АО2 дағдылары бойынша да оң динамикасы байқалды (сурет 35).



Сурет 35 – Оқушылардың курстан кейінгі АО2 дағдыларының өсу деңгейі

Жоғарыда көрсетілген суретте эксперимент тобындағы оқушылардың жоғары деңгейіндегі үлесі 14,6% болса, қалыптастыру кезеңінен кейін бұл көрсеткіш +20,8% қосып, 37,5%-ға дейін көтерілген болатын. Егер де төмен деңгейлерін қарастыратын болсақ, бұл жағдайда оқушылар -25%-ға дейін төмендеп, 29,2% ғана құрады. Орташа көрсеткіштерді қарастыратын болсақ, эксперименталды тобында +2,1% орташа пайызы өсіп, 33,3 көрсеткішіне жетті.

Мектеп оқушыларының когнитивті дағдыларының АОЗ құраушысының өсу деңгейі төменде көрсетілген (сурет 36).



Сурет 36 – Оқушылардың курстан кейінгі АОЗ дағдыларының өсу деңгейі

Жоғарыдағы диаграммада көрсетілгендей, эксперименттік тобындағы оқушылар АОЗ дағдылары (эксперименттік зерттеу мен дағдылары) бойынша да оң нәтижелерді көрсетеді. Мысалы, төмен деңгейіндегі оқушылардың құрамы - 4,2% пайызға кеміген, ал жоғары деңгейде тапсырмаларды орындаған оқушылардың үлесі 12,5%-дан 37,5% -ға дейін жетті. Орташа деңгейлерді қарастыратын болсақ, осы жерде -20,8% өзгеріс болды.

Қалыптастыру кезеңіндегі екі топтың ОК, НК және χ^2 көрсеткіштерінің эксперименталды және бақылау топтарының мәндері 20 кестеде көрсетілген.

Кесте 20 - Құрастырылған модельді қолданғаннан кейінгі оқушылардың көрсеткіштері

Дағдылар тобы	Топтар	ОК	НК	χ^2
АО1	ЭТ	2,27	1,19	6,08
	БТ	1,91		
АО2	ЭТ	2,08	1,24	6,10
	БТ	1,69		

АОЗ	ЭТ	2,13	1,16	6,95
	БТ	1,83		

20 кестеге сәйкес бақыланатын хи-квадраттың мәні кризистік мәннен (5,99) артық болғандықтан, екі эмпирикалық үлесулердің арасында айырмашылықтың бар екендігі туралы болжам қабылданады, яғни H_1 болжамы.

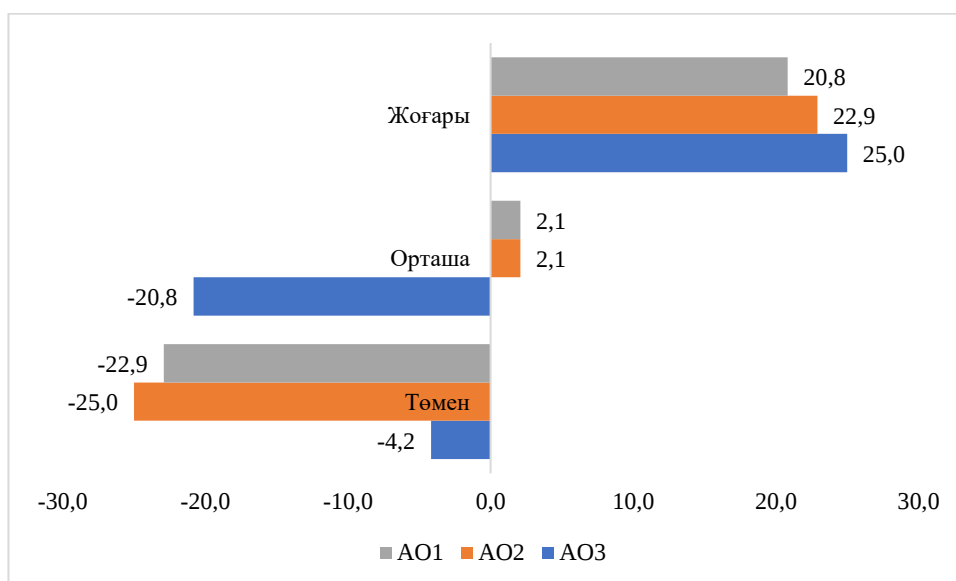
Сонымен, бақылау және эксперименттік топтарындағы оқушылардың когнитивтік дағдыларының қалыптасуының әрбір құрамдас дағдыларының анықтау тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың оң нәтижесін көрсетті (кесте 20).

Эксперименттік тобындағы оқушылардың үш дағдылар тобын экспериментке дейін және кейін орташа пайыздық үлесі 21 кесте және 37 суретте көрсетілген.

Кесте 21 – Эксперимент топтарындағы оқушылардың когнитивтік дағдыларының қалыптасқандығының әрбір құрамдас бөліктері бойынша деңгейлерінің салыстырмалы көрсеткіштері (%)

Дағдылар тобы	Төмен, %		Орташа, %		Жоғары, %		χ^2
	Дейін	Кейін	Дейін	Кейін	Дейін	Кейін	
АО1	37,5	14,6	41,7	43,8	20,8	41,7	8,19
АО2	54,2	29,2	31,3	33,3	14,6	37,5	8,47
АО3	29,2	25,0	58,3	37,5	12,5	37,5	8,33

Эксперименталды тобының эксперимент алдында және өткізілгенне кейінгі пайыздық көрсеткіштерінің χ^2 көрсеткіштері жоғарыда айтылған теориялық мәнінен ($\chi_{\text{сын.}}^2=5,99$) оң мәнін көрсетіп жатыр, және осы тұрғыдан да интерактивті онлайн курстардың оқушылардың когнитивті дағдыларына әсер ететіні дәлелденді.



Сурет 37 – Эксперименталды тобындағы оқушылардың дағдылар тобының эксперименттен кейінгі пайыздық өзгерісі

Берілген математикалық статистиканың құралдарын пайдалана отыра, педагогикалық эксперименттің тұжырымдамаларының дұрыстығы анықталды, себебі қалыптастырушы эксперименттің негізгі мақсаты - құрастырылған модельдің тиімділігі мен когнитивтік дағдыларының қалыптасуын тексеру.

Екінші бөлім бойынша қорытынды

Көптілділік пен CLIL (пән мен тілді кіріктіріп оқыту) сияқты тәсілдерді енгізу маңызды бағыт болып табылады, бірақ бұл үдеріс мұғалімдердің даярлығы мен оқушылардың тілдік кедергілері сияқты қиындықтарға тап болуда. Ағылшын тілінде цифрлық ортада оқыту тілдік және кәсіби дағдыларды дамытуға ықпал етіп, білімді қолжетімді етеді.

Тиімді онлайн-курстарды әзірлеу үшін оқушылар мен мұғалімдердің қажеттіліктерін ескеру қажет. Зерттеу нәтижелері бойынша оқушылар онлайн-платформаларды белсенді қолданады және материалды түсіну үшін видеоларға, суреттерге және тақырыптық веб-сайттарға басымдық береді. Есептерді талдауға арналған бейнематериалдар мен презентациялар меңгеруді жеңілдетеді. Оқушылар үшін ең маңызды функциялар — оқу барысын бақылау, пікірлер мен кері байланыс. Ал форумдар мен көшбасшылар тақтасы сияқты әлеуметтік элементтер онша маңызды емес.

Мұғалімдер үшін физиканы ағылшын тілінде оқытуда үлкен қиындықтар бар — әсіресе процестерді сипаттау, есеп шығару, графиктер мен математикалық терминдермен жұмыс істеу кезінде. Ең күрделі бөлімдер — кванттық физика, термодинамика және ядролық физика. Мұғалімдердің жартысына жуығы онлайн-курстарда "сынып тілі" элементтерін қосу қажет деп есептейді. Қазақстандық білім беру платформаларын талдау ағылшын тіліндегі мазмұнның жеткіліксіздігін көрсетті, бұл үштілділік саясатына қарама-қайшы.

Физика пәніне арналған онлайн-курсты әзірлеуде ADDIE (Талдау, Дизайн, Дайындау, Іске асыру, Бағалау) моделі қолданылды. clil.kz платформасына арналған курс модульдік құрылыммен жасалып, теориялық материалдар, бекіту тапсырмалары мен зертханалық жұмыстарды қамтиды. Мультимедиа (субтитрлері бар видеолар, суреттер, аудио, презентациялар) белсенді түрде қолданылған. Екітілді терминдер, глоссарий, карточкалар мен қалқымалы түсіндірмелер арқылы тілдік қолдау қамтамасыз етілген. Тапсырмалар көпжауапты, ашық сұрақтар, есептік және құрылымдалған форматтарда берілген, әртүрлі күрделілік деңгейінде, пәндік және тілдік дағдыларды дамытуға бағытталған. Проблемалық оқыту және бұрынғы білімді белсендіру қағидаттары қолданылған.

Физиканы ағылшын тілінде оқытуға арналған интерактивті онлайн-курстарды пайдаланумен жүргізілген педагогикалық эксперимент оқушылардың когнитивтік дағдыларына (АО1, АО2, АО3) оң әсерін тигізді, бұл статистикалық түрде расталды. Жоғары деңгейлі нәтижелер көрсеткен оқушылар үлесі артты, ал төмен деңгейлілер үлесі азайды.

Соған қарамастан, онлайн-курстарды жетілдіру бағыттары анықталды: ынтымақтастық элементтерін күшейту, бірлескен оқыту тәсілдерін енгізу, сапалы кері байланысты қамтамасыз ету. Жасалған онлайн-курс — цифрландыру мен көптілділік талаптарына сай келетін тиімді құрал, әрі оқушыларды ғылым саласында ағылшын тілін қолдануға дайындайтын құнды ресурс болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жүргізілген зерттеу аясында физика курсына оқушыларға ағылшын тілінде оқыту үшін цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылды. Зерттеу құрылымдық-функционалдық модельді әзірлеуге және негіздеуге, сондай-ақ оның тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік тексеруге мүмкіндік берді. Нәтижелер цифрлық технологияларды, мәдениетаралық тәсілді және заманауи әдістерді білім беру процесіне біріктірудің маңыздылығын растайды. Қорытындылар мен практикалық ұсыныстар қойылған міндеттерді шешу негізінде қалыптасады, олардың әрқайсысы жұмыстың жалпы мақсатына жетуге өз үлесін қосты.

Зерттеудің бірінші міндеті цифрлық білім беру ортасы ұғымын және оның мазмұндық сипаттамасын нақтылауға арналды. Жүргізілген теориялық-әдіснамалық талдау цифрлық білім беру ортасының негізгі ерекшеліктері мен құрылымдық элементтерін анықтауға мүмкіндік берді. Маңызды нәтиже оны цифрлық технологиялар арқылы оқушылар мен мұғалімдердің өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін динамикалық жүйе ретінде анықтау болды. Цифрлық білім беру ортасы қол жетімділікпен, икемділікпен және әртүрлі форматтармен сипатталады, бұл оны білім беру бағдарламаларын жүзеге асырудың әмбебап платформасына айналдырады. Теориялық әдебиеттерді талдау цифрлық білім беру ортасы ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдетіп қана қоймай, сонымен қатар физиканы ағылшын тілінде оқытуға қатысты оқу процесіне қатысушылардың белсенді өзара әрекеттесуіне жағдай жасайтынын нақтылауға мүмкіндік берді.

Екінші міндетті шешу Қазақстан мен Ұлыбританияның білім беру жүйелеріндегі физика курсының оқу бағдарламаларын салыстыруды қамтыды. Жүргізілген талдау физиканы оқыту тәсілдеріндегі ұқсас белгілерді де, айырмашылықтарды да анықтады. Қазақстанда физика бағдарламалары негізінен іргелі білімге және міндеттерді шешуге бағытталған, ал Ұлыбританияда білімді практикалық қолдануға және пәнаралық тәсілге баса назар аударылады. Британдық жүйенің маңызды айырмашылығы-ағылшын тілін оқыту үшін белсенді қолдану, бұл тілдік және академиялық құзыреттіліктің дамуына ықпал етеді. Бағдарламаларды талдау курстардың мазмұнын халықаралық талаптарға бейімдеу және Қазақстанның білім беру процесіне заманауи технологияларды енгізу қажеттілігін растады.

Зерттеудің үшінші міндеті цифрлық білім беру ортасында ағылшын тілінде физика курсына оқытудың құрылымдық-функционалдық моделін жасау болды. Құрылған модель келесі негізгі компоненттерді қамтиды: тұжырымдалық, мазмұндық, өлшемдік және нәтижелік. Тұжырымдамалық компонент оқушылардың интегративті құзыреттіліктерін қалыптастыру міндеттерін анықтайды, оның ішінде пәндік, тілдік және цифрлық. Мазмұндық компонент ағылшын тілінде оқытуға бейімделген физика курсының теориялық негіздерін және өздігінен оқуға арналған әдістемелік материалдарды қамтиды. Модельдің мазмұндық компоненті виртуалды зертханалар, мультимедиялық дәрістер және

жобалық іс-шаралар сияқты оқытудың интерактивті түрлерін қолдануға бағытталған. Өлшемдік-нәтижелік компоненті тестілеуді, жобаларды және пікірталастарға қатысуды қоса алғанда, көп қырлы бағалау жүйесін ұсынады, бұл модельдің барлық аспектілерінде оқушылардың үлгерімін бағалауға мүмкіндік береді.

Төртінші міндет физиканы ағылшын тілінде оқыту бойынша интерактивті курстар құруды және тиісті әдістемелік материалдарды әзірлеуді көздеді. Нәтижесінде онлайн және аралас форматта қол жетімді курстар құрылды, атап айтқанда «General physics» курсы, бұл цифрлық және дәстүрлі білім беру ортасының артықшылықтарын біріктіруге мүмкіндік берді. Әрбір курс негізгі, аналитикалық және зерттеу дағдыларын қалыптастыруға, сондай-ақ өзіндік жұмыс дағдыларын дамытуға бағытталған модульдерді қамтиды. Әзірленген әдістемелік материалдарға цифрлық құралдарды қолдануға арналған нұсқаулар, өзін-өзі бақылауға арналған тапсырмалар және білім беру процесін ұйымдастыруға арналған ұсыныстар кіреді. Жүргізілген педагогикалық зерттеу әзірленген курстарды пайдалану пәндік материалды тереңірек игеруге ғана емес, сонымен қатар оқушылардың тілдік және цифрлық дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетті.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында әзірленген құрылымдық-функционалдық модельдің тиімділігі расталды. Зерттеу нәтижелері интерактивті курстарда оқитын оқушылар дәстүрлі бағдарламада оқығандарға қарағанда материалды игерудің жоғары деңгейін көрсеткенін байқатты. Физикалық құбылыстарды түсіндіру үшін ағылшын тілін қолданудағы прогресс, сондай-ақ цифрлық құралдармен жұмыс істеу қабілеті ерекше байқалды. Сонымен қатар оқушылар интерактивті платформаны пайдалану ыңғайлылығын, оның икемділігі мен қолжетімділігін атап өтті.

Зерттеу цифрлық технологияларды білім беру процесіне біріктірудің маңыздылығын көрсетеді. Әзірленген материалдар мен тәсілдерді басқа пәндердегі оқыту сапасын жақсарту, сондай-ақ білім беру бағдарламаларын халықаралық стандарттарға бейімдеу үшін пайдалануға болады. Алынған нәтижелер Қазақстанның білім беру жүйесіне заманауи білім беру технологияларын енгізу үшін, сондай-ақ цифрлық ортада жұмыс істеуге қабілетті педагогтарды даярлау үшін практикалық құндылыққа ие.

Қазақстанның білім беру жүйесінде физиканы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік аспектілерін тереңдету мен жетілдіру мәселелеріне келесідей бағыттар ұсынылады. Біріншіден, цифрлық білім беру ортасын дамыту қажет, себебі физиканы ағылшын тілінде оқытуда цифрлық технологияларды тиімді пайдалану үшін білім беру платформалары мен интерактивті құралдарды одан әрі дамыту маңызды. Бұл оқушылардың физикалық құбылыстарды ағылшын тілінде түсіну қабілетін арттыруға және тілдік дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Екіншіден, интерактивті оқыту әдістерін енгізу ұсынылады. Физика курсына виртуалды зертханалар, мультимедиялық дәрістер және жобалық іс-шараларды енгізу арқылы оқушылардың пәнге деген

қызығушылығын арттыруға болады. Бұл әдістер оқыту процесін тартымды етіп, ағылшын тілінде физикалық терминологияны меңгеруге көмектеседі. Үшіншіден, мұғалімдердің кәсіби дамуына баса назар аудару қажет. Ағылшын тілінде физика пәнін оқытатын мұғалімдер үшін арнайы курстар мен семинарлар ұйымдастыру керек. Бұл курстар педагогтардың цифрлық технологияларды қолдану дағдыларын жақсартып, мәдениетаралық тәсілдерді пайдалану арқылы оқыту сапасын арттыруға ықпал етеді. Төртіншіден, бағалау жүйесін жетілдіру қажет, бұл оқушылардың физика пәніндегі білімін бағалаудың көпқырлы жүйесін енгізуді қамтиды, онда тілдік, пәндік және цифрлық дағдыларды бағалауға ерекше көңіл бөлінуі тиіс. Бұл тәсіл оқушылардың жалпы білімін бағалаудың кешенді жүйесін құруға мүмкіндік береді. Бесіншіден, құзыреттілікке бағытталған оқытуда ағылшын тілінде физика курстарын ұйымдастыруда оқушылардың пәндік, тілдік және цифрлық құзыреттіліктерін біртұтас дамытатын оқыту бағдарламаларын әзірлеу маңызды. Бұл оқушылардың тек физика білімін ғана емес, сонымен қатар тілдік дағдыларын да дамытады. Алтыншыдан, халықаралық тәжірибені енгізу керек, әсіресе Ұлыбритания мен басқа елдердің тәжірибесін Қазақстанның білім беру жүйесіне интеграциялау, ағылшын тілінде физиканы оқыту әдістемелерін бейімдеу және жаңарту. Бұл физиканы оқыту сапасын арттырып, халықаралық білім беру стандарттарына сай болуға мүмкіндік береді. Жетіншіден, ағылшын тілінде оқытуға арналған әдістемелік құралдарды жетілдіру қажет. Ағылшын тілінде оқитын білім алушылар үшін арнайы әдістемелік материалдарды әзірлеу керек, бұл материалдар физика пәнін түсінуге ғана емес, сонымен бірге ағылшын тіліндегі ғылыми терминология мен концептілерді меңгеруге бағытталған болуы тиіс. Осы бағыттар Қазақстанның білім беру жүйесінде физиканы ағылшын тілінде оқытуды одан әрі жетілдіруге және әлемдік деңгейде бәсекеге қабілетті білім беру жүйесін қалыптастыруға ықпал ететін маңызды қадамдар болып табылады.

Қорытындылай келе, зерттеудің міндеттері сәтті шешілді деп айтуға болады. Физиканы ағылшын тілінде оқытуға бейімделген әзірленген құрылымдық-функционалдық модель цифрлық білім беру ортасы жағдайында өзінің тиімділігін көрсетті. Алынған нәтижелер білім беру технологияларын дамыту және оқыту сапасын арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады, бұл әсіресе білім беру жүйесіндегі жаһандық өзгерістер контекстінде өзекті болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 «Қазақстан-2050» Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты: Қазақстан Республикасы Президентінің 2012 жылғы 14 желтоқсандағы Жарлығымен бекітілген // Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1200002050> 17.05.2023.
- 2 Қазақстан Республикасында 2023–2029 жылдарға арналған жоғары білім мен ғылымды дамытудың тұжырымдамасын бекіту туралы : Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы, №248 қаулысы // Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000248> 20.05.2024.
- 3 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы туралы : Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы, №827 қаулысы // Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827> 14.05.2024.
- 4 Тоқаев Қ.Ж.К. Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам : Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына жолдауы (Астана қ., 2022 жылғы 1 қыркүйек) // Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-192022> 11.03.2024.
- 5 Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңы: 2007 жылғы 27 шілдедегі, №319-III ҚРЗ (өзгерістермен және толықтырулармен) // Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ 12.02.2024.
- 6 2024–2029 жылдарға арналған жасанды интеллектіні дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі, №592 қаулысы // Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> 11.04.2024.
- 7 Тоқаев Қ.Ж.К. Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі: Қазақстан Республикасы Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы // Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. - Нұр-Сұлтан, 2021, қыркүйек 1 <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-111111> 22.05.2024.
- 8 Сарсенбиева Н.Ф., Мырзахметова Б.Ш., Адылбекова Э.Т. Цифровизация образования в Республике Казахстан // Мир педагогики и психологии. – 2021. – №1 (54). – С. 33–37.
- 9 Кашкинов А.А. Актуальные проблемы внедрения электронного обучения в школах Республики Казахстан // Наука и реальность = Science and reality. – 2021. – №1(5). – С. 91–94.
- 10 Ныгманова Н.Т., Джарасова Г.А., Сарсенбаева Г.С. Подготовка педагогических кадров в условиях цифровизации образования // Хабаршы -

Вестник КазНПУ им. Абая, Серия «Педагогические науки». – 2020. – №3(67). – С. 139–146.

11 Мухаметжанова А.О., Торебекова Б.А. Актуальные вопросы интернационализации высшего образования в Республике Казахстан в контексте процессов цифровизации // Вестник Карагандинского университета. Серия Педагогика = Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy series. – 2022. – №2(106). – С. 51–59.

12 Сагадиев Е. Цифровизация позволит решить проблемы системы образования в РК // Profit.kz. – 2018 <https://profit.kz/news/45123/> 10.11.2024.

13 Цифровая образовательная платформа для онлайн и дистанционного обучения: презентация // GOV.KZ. – 2020 https://www.gov.kz/uploads/2020/8/27/b31132c840d3b51d177a4cdae3a3fc3c_origin_al.2564050.pdf 11.12.2022.

14 Ким Е.Е. Проблемы и перспективы цифровизации сельских школ в Казахстане // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – №6 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32378> 01.05.2023.

15 Лазарев В.С. Информатизация образования: сущность, основные направления, перспективы // Вестник образования России. – 2018. – №4. – С. 11–15.

16 Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. Цифровая образовательная среда: к вопросу о дефиниции понятия // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2018. – №3. – С. 25–36.

17 Гнатышина Е.В., Саламатов А.А., Корнеев Д.Н. Педагогические аспекты цифровизации современного образования // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №5 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31107> 12.12.2022.

18 Днепровская Н.В. Исследование влияния цифровой трансформации на информатизацию образования // Статистика и экономика. – 2018. – Т. 15, №5. – С. 74–83.

19 Selwyn N. Digital Technology and the Contemporary University: Degrees of Digitization. – London; New York: Routledge, 2014. – 236 p.

20 Майер Р.В. Виртуальные и удаленные лаборатории по физике в вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №6 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29384> 15.12.2022.

21 Anderson T., Dron J. Three Generations of Distance Education Pedagogy // The International Review of Research in Open and Distributed Learning. – 2011. – Vol. 12, №3. – P. 80–97.

22 Попова Н.В., Асатрян Е.М. Дистанционное обучение иностранным языкам с использованием ИКТ // Язык и культура. – 2017. – №40. – С. 287–294.

23 Уваров А.Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации. – М.: Изд. дом ГУ–ВШЭ, 2018. – 168 с.

24 Атанасян С.Л., Готская И.Б., Рыжова Н.И. Формирование информационно-образовательной среды педагогического вуза // Педагогическая информатика. – 2016. – №2. – С. 102–110.

- 25 Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Homo Cyberus. – 2019. – №1(6) http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019 18.12.2022.
- 26 Стародубцев В.А., Федоров А.А. Использование цифровых образовательных ресурсов в обучении физике // Вестник Томского государственного педагогического университета = Tomsk State Pedagogical University Bulletin. – 2018. – №5(194). – С. 111–116.
- 27 Тавгень И.А., Тавгень О.Л. Персонализированное обучение в цифровой образовательной среде // Информатика и образование. – 2019. – №7(306). – С. 13–20.
- 28 Абылгазина А.Е., Темирбекова К.С., Ахметова Ж.Е. Организация дистанционного обучения в сельской школе: проблемы и пути решения (на примере школ Акмолинской области) // Педагогика и психология. – 2020. – №4(45). – С. 136–144.
- 29 Булгакова Н.В. Роль учителя в цифровой образовательной среде // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Педагогические науки. – 2019. – Т. 14, №5. – С. 6–13.
- 30 Кулик Е.Ю., Агапонов С.В. Учебная аналитика как инструмент повышения качества обучения в цифровой образовательной среде // Информатика и образование. – 2019. – №7(306). – С. 4–12.
- 31 Тажигулова А.И., Идрисова Г.Ж. Цифровизация образования в Казахстане: проблемы и перспективы развития = Digitalization of education in Kazakhstan: problems and prospects of development // Педагогика и психология. – 2020. – №3(44). – С. 19–28.
- 32 Сангилбаев О.С. Цифровое неравенство в сфере образования Республики Казахстан: состояние и пути преодоления = Digital inequality in the sphere of education of the Republic of Kazakhstan: state and ways to overcome // Образование и наука = Education and Science. – 2021. – Т. 23, №6. – С. 41–72.
- 33 Мусапирова А.Б., Жалмагамбетова Б.К. Использование образовательной платформы BilimLand для организации дистанционного обучения в школе // Наука и жизнь Казахстана. – 2020. – №3-2(135). – С. 153–157.
- 34 Абильдина С.К., Айдарбек А.К., Кудайбергенова А.М. Цифровая трансформация системы образования: проблемы обеспечения качества // Вестник КазНУ. Серия Педагогическая = KazNU Bulletin. Pedagogy series. – 2021. – Т. 65, №1. – С. 10–19.
- 35 Абильдина С.К., Сарсенбаева Б.И., Аймухамбет Ж.А. Анализ проблем цифровизации казахстанской системы образования // Вестник Карагандинского университета. Серия: Педагогика = Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy series. – 2022. – №1(105). – С. 13–21.
- 36 Таубаева Ш.Т., Булатбаева А.А. Формирование цифровых компетенций у будущих педагогов в условиях информатизации образования // Онтология проектирования. – 2020. – Т. 10, №1(35). – С. 106–117.

- 37 Шильдебаетов Ж.А., Жорабекова А.Н., Токтарбаева Н.Н. Проблемы формирования цифровых компетенций у студентов технического и профессионального образования // Вестник Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова. Серия филологическая. – 2021. – №1. – С. 187–193.
- 38 Оспанова Н.Н., Даулеткулова А.У., Таскарина Ж.М. Цифровизация STEM-образования в Республике Казахстан // Хабаршы - Вестник КазНПУ им. Абая, Серия «Педагогические науки». – 2022. – Т. 70, №2. – С. 177–184.
- 39 Selwyn N. Education and Technology: Key Issues and Debates. – 3rd ed. – London: Bloomsbury Academic, 2021. – 288 p.
- 40 Garrison D.R., Vaughan N.D. Blended Learning in Higher Education: Frameworks, Principles, and Guidelines. – San Francisco: Jossey-Bass, 2008. – 234 p.
- 41 Краснова Г.А., Можеева М.А. Трансформация методов и технологий обучения в условиях цифровизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2018. – Т. 15, №3. – С. 324–333.
- 42 Reddy P., Sharma B. Digital skills gaps: A need for policy interventions in developing countries // International Journal of Educational Development. – 2020. – Vol. 72. – P. 102130.
- 43 Добудько Т.В., Пугач В.И., Добудько А.В. Готовность педагога к профессиональной деятельности в условиях цифровой образовательной среды // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, №4(29). – С. 250–255.
- 44 Huang R., Spector J.M., Yang J. Educational technology: A review of the literature from 1998 to 2018 // Educational Technology Research and Development. – 2019. – Vol. 67, №4. – P. 857–889.
- 45 Johnson L., Becker S.A., Cummins M., Estrada V. NMC Horizon Report: 2016 K-12. – Austin: The New Media Consortium, 2016. – 80 p.
- 46 Шайдоллақызы Е.Т. Педагогические возможности использования информационно-коммуникационных технологий в обучении физике // Актуальные исследования. – 2021. – №16(43). – С. 119–124.
- 47 Hennessy S., Deane R., Ruthven K. Emerging teacher strategies for mediating ‘Technology-integrated Instructional Conversations’: a socio-cultural perspective // Curriculum Journal. – 2005. – Vol. 16, №3. – P. 265–292.
- 48 Hlali A., Gafsi N. Analysis of Digitalization and Sustainable Development in Africa // Perspectives on Global Development and Technology. – 2024. – Vol. 23, №3. – P. 115–130.
- 49 Zhou L. Teaching Research under the «Internet Plus» Initiative: Driving Teacher Professional Development in the Digital Era // Science Insights Education Frontiers. – 2024. – Vol. 29, №4. – P. 2969–2984.
- 50 Petrova N.P., Bondareva G.A., Petrova P.P. Digital literacy of teachers in the context of education transformation // Научно-педагогическое обозрение = Pedagogical Review. – 2022. – №5(45). – P. 39–47.
- 51 Subota L., Kravchuk O., Davydova Z., Tverezovska N. Information technologies as a means of overcoming social-cultural barriers in the process of

international students training // EDUWEB: Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. – 2022. – Vol. 16, №3. – P. 154–164.

52 Napso M.D., Agirbov T. Some aspects of the digital divide in education // Журнал педагогических исследований = Journal of Pedagogical Research. – 2024. – Vol. 9, №1. – С. 57–61.

53 Kurmanov N.A., Joshkun S., Utegenova Zh.S., Bernazarova R. Digital divide of Kazakhstan's regions: assessment and problems // Вестник КазУЭФМТ: Экономика, финансы и международная торговля = KazUefMT bulletin: economy, finance and international trade. – 2023. – №5(92). – С. 12–19.

54 Maisiri J., Madzikanda T.S. Bridging the Digital Divide: Fostering STEM Education for Digital Economy Leadership in Zimbabwe // BRICS Journal of Economics. – 2024. – Vol. 5, №2. – P. 99–118.

55 Makumane M.A., Mataka T.W., Sengai W., Ngcobo S. Neutralising the digital divide: is blended learning a viable solution? A case of Gauteng Department of Education, South Africa // International Journal of Research in Business and Social Science (2147-4478). – 2023. – Vol. 12, №7. – P. 23–30.

56 Luque-Martínez T., Doña-Toledo L., Faraoni N. The digital future of Spanish universities: facing the challenge of a digital transformation // The Bottom Line. – 2024. – Vol. 37, №2. – P. 145–160.

57 Pavlov D., Voinohovska V., Todorova A. Digital Competencies of Students Towards the Development of Intergenerational Family Business: A Bulgarian Case Study // Proceedings of the 18th International Conference on Business Excellence, ICBE 2024. – Bucharest: Sciendo, 2024. – Vol. 18, №1. – P. 1049–1061.

58 Strategic visions and policy co-ordination for digital education // Education Policy Outlook 2023: Transforming Pathways for Lifelong Learners. – Paris: OECD Publishing, 2023. – P. 373–389.

59 Antonova N., Bulanova N.K., Akmalieva A.Zh., Talaspaeva A.E. The role of digital transformation in increasing the competitiveness of Kazakhstan: current state and prospects // Modern Economy Success = Успехи современной экономики. – 2024. – №4. – С. 36–43.

60 Więckiewicz-Modrzewska J. Artificial intelligence in education – opportunities and threats // Szkoła Specjalna. – 2024. – Vol. 85, №3(328). – S. 165–179.

61 Rasheed R.A., Kamsin A., Abdullah N.A. Challenges in the online component of blended learning: A systematic review // Computers & Education. – 2020. – Vol. 144. – P. 103701.

62 Cabrera-Duffaut A., Pinto Llorente A.M., Iglesias Rodríguez A. Immersive learning platforms: analyzing virtual reality contribution to competence development in higher education—a systematic literature review // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 9. – P. 1364398.

63 Nurtayeva D.K., Kredina A., Kireyeva A.A., Satybaldin A., Ainakul N. The role of digital technologies in higher education institutions: The case of Kazakhstan // Problems and Perspectives in Management. – 2024. – Vol. 22, №1. – P. 19–27.

64 Кирелевич А.А., Наумова О.Н. Использование цифровых возможностей в образовательной организации: тренды и перспективы = Using digital opportunities in an educational institution: trends and prospects // Вестник Самарского университета. Гуманитарная серия = Vestnik of Samara University. Humanities Series. – 2024. – Т. 30, №1. – С. 120–126.

65 Плужникова Н.Н. Цифровизация образования и информационные технологии как фактор развития цифровой экономики = Digitalization of Education and Information Technologies as a Factor of Digital Economic Development // Journal of Information and Organizational Sciences. – 2024. – Vol. 48, №1. – P. 113–128.

66 Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: W.W. Norton & Company, 2014. – 320 p.

67 Pila N., Madzivanyika M., Hlophe B.B., Meso T. Assessing the Role of Digital Literacy on Creating Youth Employment Opportunities in the Textile Industry in South Africa // Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM). – Dubai: IEOM Society International, 2024. – P. 89–105.

68 Milligan C., Kennedy E. The role of micro-credentials in lifelong learning // E-Learning Papers. – 2017. – №53. – P. 62–67.

69 Баймуратов У.Б., Сатыбалдин А.А. Цифровая трансформация экономики Казахстана в условиях глобальной конкуренции = Digital transformation of Kazakhstan's economy in the context of global competition // Статистика, учет и аудит. – 2020. – №1(76). – С. 16–23.

70 Veletsianos G. Digital Learning Environments. The Wiley Handbook of Learning Environments / eds. M. J. Bishop, E. Boling, J. Elen, V. Svihla. – Chichester: John Wiley & Sons, 2015. – P. 242–260.

71 Liang J.K., Liu T.C., Wang H.Y. et al. A few design perspectives on one-on-one digital classroom environment // Journal of Computer Assisted Learning. – 2005. – Vol. 21, №3. – P. 181–189.

72 Selwyn N. Education and ‘the digital’: finance, governance and labour // British Journal of Sociology of Education. – 2014. – Vol. 35, №1. – P. 155–164.

73 Bilyalova A., Salimova D., Zelenina T. Digital Transformation in Education // Integrated Science in Digital Age: Conference proceedings, ICIS 2019 / eds. T. Antipova, A. Rocha. Lecture Notes in Networks and Systems. – Cham: Springer, 2020. – Vol. 78. – P. 205–214.

74 Andone D., Dron J., Pemberton L., Boyne C. E-learning environments for digitally-minded students // Journal of Interactive Learning Research. – 2007. – Vol. 18, №1. – P. 41–53.

75 Kharkovska H. Peculiarities of functioning of digital educational environment of higher education institution in conditions of distance learning // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки = Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University. Pedagogical sciences. – 2021. – №8(346), ч. 2. – P. 333–341.

76 Tursunaliyevich Z.O., Rakhmat A. Challenges in Developing a Digital Educational Environment // *Aksara: Jurnal Bahasa dan Sastra*. - 2021. – Vol. 7, №2. – P. 247–254.

77 Samerkhanova E.K., Balakin M.A. Training managers of professional educational programs for work in the digital environment of the university // *Вестник Мининского университета* = *Vestnik of Minin University*. – 2020. – Vol. 8, №2(31). – P. 4.

78 Azhykulaev S. Educational Environment as a Factor of Professional Development of a Teacher in the Era of Digitalization // *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)* = *EurasianUnionScientists*. – 2021. – №1 (86), ч. 1. – P. 8–11.

79 Khoroshikh P.P., Kalugina N.N. To the Question about the Digital Educational Environment in the Russian Discourse // *Современные проблемы науки и образования*. – 2021. – №2. – P. 28-39.

80 Kekeeva Z.O., Dorzhinova Y.V., Abaeva G.A., Mandzhieva S.V. The problem of educating multilingual person in Kazakhstani university // *XLinguae*. – 2020. – Vol. 13, №2. – P. 82–91.

81 Aubakirova B.A., Mandel I.D., Smagulova G.T., Karymbayeva K.M., Nurzhanova S.A. European experience of multilingualism and the development of multilingual education in Kazakhstan // *European Journal of Contemporary Education*. – 2019. – Vol. 8, №2. – P. 249–256.

82 Sharipova A.M., Sagyndykova Z.O., Akhmetova A.I., Niyazova G.M., Akysh N.B. A Brief Review on Language Planning Policy Research in Kazakhstan // *Journal of Namibian Studies: History Politics Culture*. – 2024. – Vol. 38. – P. 275–285.

83 Tleuzhanova G.K., Koshkimbaevna S.S., Alisherovna Z.B., Zhumadilovna T.D. Functional Rating of the English Language in Multilingual Education in Kazakhstan // *Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities*. – 2021. – Vol. 13, №1. – P. 1–10.

84 Aitzhanova K. Perceptions and Attitudes of Students towards Multilingual Practices in an EMI STEM Classroom at Two Kazakhstani Universities: Master's thesis. – Nur-Sultan: Nazarbayev University Graduate School of Education, 2020 <https://forum.softpedia.com/topic/669495-daca-am-renuntat-la-facultate-in-ultimul-an-dar-vreau-sa-ma-intorc-trebuie-sa-o-iau-de-la-inceput/> 11.07.2024.

85 Kaipnazarova B. Beliefs of English Language Teachers about Multilingual Pedagogy and Their Teaching Practices: Master's thesis. - Nur-Sultan: Nazarbayev University Graduate School of Education, 2020 <https://forum.softpedia.com/topic/669495-daca-am-renuntat-la-facultate-in-ultimul-an-dar-vreau-sa-ma-intorc-trebuie-sa-o-iau-de-la-inceput/> 19.04.2024.

86 Agaidarova S., Aitjanov D., Zhaparova D. A Systematic Review of CLIL Research in Kazakhstan: An Underrepresented Context // *International Journal of Instruction*. – 2024. – Vol. 17, №2. – P. 105–122.

87 Moldabekova S.K., Sakhariyeva A.Z., Akbayeva G.N., Kaskatayeva B.R., Kassymbekova N.K. A model of forming polylingual speech culture and communicative competence // *Cypriot Journal of Educational Sciences*. – 2021. – Vol. 16, №4. – P. 1766–1778.

- 88 Shunkeyeva S.K., Zhetpisbayeva B.A., Zhumabekova A.K., Bokayev B.N. English Language's Functioning in the Student's Microcommunity: a Case of Kazakhstan // *Humanities & Social Sciences Reviews*. – 2020. – Vol. 8, №1. – P. 620–626.
- 89 Лекеров Г.Л., Полатова Д.К., Алдибекова С.К., Абильдина С.К., Мусабекова Г.Т. Теоретические исследования полилингвального образования в отечественной и зарубежной педагогике // *Педагогика и психология*. – 2020. – Т. 45, №4. – С. 19–28.
- 90 Smagulova J. Language Policies of Kazakhization and Their Influence on Language Attitudes and Use // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2008. – Vol. 11, №3–4. – P. 440–475.
- 91 Abdrakhmanova K.K., Ussenova R.N., Abildina S.K., Tassayeva A.R. Formation of STEM competencies of future teachers: Kazakhstani experience // *Open Education Studies*. – 2022. – Vol. 4, №1. – P. 285–297.
- 92 Zhumabay N., Varis N., Kerimbayeva R. Mapping the Kazakhstani STEM education landscape: A review of national research // *European Journal of STEM Education*. – 2023. – Vol. 8, №1. – P. 5.
- 93 Kaliyeva Z.T., Bektassova G.T., Alpysova G.K., Uaisova G.I., Kassymbekova N.K. Development of language skills of students by establishing inter-subject connections // *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. – 2022. – Vol. 14, №4. – P. 966–977.
- 94 Terlikbayeva N.S., Menlibekova G.Z. The Dynamics of Language Shift in Kazakhstan: A Review // *Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics (JELTAL)*. – 2022. – Vol. 4, №2. – P. 24–31.
- 95 Brown M.J., Yerkimbay A., Myssayeva K. Radio and the Development of Kazakh as a National Language // *Journal of Radio & Audio Media*. – 2017. – Vol. 24, №1. – P. 161–175.
- 96 Graham K.M., Choi Y., Davoodi A., Razavi N., Dixon D.H. Language and Content Outcomes of CLIL and EMI: A Systematic Review // *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning (LACLIL)*. – 2020. – Vol. 13, №1. – P. 116–141.
- 97 Amanova A.B., Dzhumazhanova G.K., Karimova B.K. Understanding EMI and CLIL: Literature Review // *Bilim Journal of Social Sciences*. – 2022. – Vol. 1, №1. – P. 1–10.
- 98 Zarichna O., Buchatska I. Content and Language Integrated Learning in Tertiary Education // *Modern development paths of agricultural production: Trends and Innovations : collective monograph / ed. M. Bezpartochnyi*. – Riga: Publishing House «Baltija Publishing», 2021. - Part 3. – P. 114–124.
- 99 Ruiz-Cecilia R., Medina-Sánchez A., León-Mantero C. Teaching and Learning of Mathematics through CLIL, CBI, or EMI // *Mathematics*. – 2023. – Vol. 11, №13. – P. 2912.
- 100 Papaja K. Content and Language Integrated Learning (CLIL) in European Higher Education // *Multidisciplinary Journal of School Education*. – 2018. – Vol. 7, №1(13). – P. 111–129.

- 101 Dzulkurnain M., Irianto A., Asfihana R. Understanding the Benefits and Challenges of Content and Language Integrated Learning (CLIL) in English Education // *Journal on Education*. – 2023. – Vol. 5, №4. – P. 13158–13164.
- 102 Wannagat U. Learning through L2 – Content and Language Integrated Learning (CLIL) and English Medium Instruction (EMI) // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2022. – Vol. 25, №9. – P. 3241–3254.
- 103 Salamanca Franco C.P., Montoya Bonilla S. Using CLIL Approach to Improve English Language in a Public School // *English Language Teaching*. – 2019. – Vol. 12, №12. – P. 113–120.
- 104 Graham K.M., Eslami Z.R. Writing Measures and Outcomes in CLIL and EMI // *Writing & Pedagogy*. – 2021. – Vol. 12, №1–2. – P. 201–229.
- 105 Tanaka K. Content and Language Integrated Learning (CLIL) and 21st Century Skills // *Handbook of CLIL in Pre-primary and Primary Education* / eds. Y. Ruiz de Zarobe, J.L. Cenoz. – Cham: Springer, 2023. – P. 39–50.
- 106 Latypova E.A., Makarova E.A., Gatin R.G., Yusupova Z.F. Foreign Language Competence Development Using CLIL Among Students of Non-Linguistic Specialties // *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Project Management in Education: Horizons and Risks» (TPME 2019). Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. – Paris: Atlantis Press, 2019. – Vol. 392. – P. 212–215.
- 107 Maíz-Arévalo C., Orduna-Nocito E. Developing Intercultural Communicative Competence: A Comparison Between CLIL and Non-CLIL University Settings // *CLIL Journal of Innovation and Research in Plurilingual and Pluricultural Education*. – 2021. – Vol. 4, №1. – P. 49–60.
- 108 Billeh V.Y., Khalili K. Cognitive Development and Comprehension of Physics Concepts // *Journal of Research in Science Teaching*. – 1977. – Vol. 14, №3. – P. 229–238.
- 109 Tenezakis M.D. Linguistic Subsystems and Concrete Operations // *Child Development*. – 1975. – Vol. 46, №2. – P. 430–436.
- 110 Baykent D., Eşme I. The Importance of Cognition, Metacognition and Motivation in Science Education // *EDULEARN12 Proceedings: 4th International Conference on Education and New Learning Technologies*. – Barcelona: IATED, 2012. – P. 6581–6587.
- 111 Hwang H., Duke N.K. Content Counts and Motivation Matters: Reading Science and Social Studies Texts in First Grade // *AERA Open*. – 2022. – Vol. 8, №1. – P. 1–18.
- 112 Smith S.A., Briggs R.G., Mouthaan M., Van Steensel R. Exploring Variation in Reading Comprehension among Young Spanish-English Bilinguals // *International Journal of Bilingualism*. – 2018. – Vol. 22, №6. – P. 695–716.
- 113 Zhao J. The Effect of Context on Semantic Access of Second Language Words: PhD thesis. – Gainesville: University of Florida, 2003. – 160 p.
- 114 Kieffer M.J., Mancilla-Martinez J. Executive Functions and English Reading Comprehension Development in Bilingual Adolescents // *Journal of Applied Developmental Psychology*. – 2021. – Vol. 73. – P. 101247.

- 115 Rodenhauser A., Preisfeld A. Bilingual (German/English) Molecular Biology Courses in an Upper Secondary Class: Cognitive and Affective Evaluation // *International Journal of Environmental and Science Education*. – 2015. – Vol. 10, №1. – P. 99–110.
- 116 Wong S.W.L., Miao S., Moua L. Graphic Novel Comprehension Among Bilingual Learners With Varying Language and Reading Abilities // *Reading & Writing Quarterly*. – 2017. – Vol. 33, №5. – P. 412–427.
- 117 Proctor C.P., August D., Carlo M.S., Snow C.E. Language Maintenance versus Language of Instruction: Issues Affecting Spanish-Speaking English Language Learners' Reading Comprehension // *Journal of Social Issues*. – 2010. – Vol. 66, №1. – P. 79–94.
- 118 Nieto Moreno de Diezmas E., Fernández Barrera A. Main challenges of EMI at the UCLM: Teachers' perceptions. *English-Medium Instruction in Spanish Universities: Findings and Challenges* / ed. J.D. Martínez Agudo. – Leiden: Brill, 2022. – P. 133–152.
- 119 Pérez Cañado M.L. Are teachers ready for CLIL? Evidence from a European study // *European Journal of Teacher Education*. – 2012. – Vol. 35, №2. – P. 195–217.
- 120 López-Hernández A. Initial Teacher Education of Primary English and CLIL Teachers: Beliefs on Multilingualism and Language Attitudes // *Empirical Studies in Multilingualism: Analysing Data from Teacher and Learner Background Questionnaires* / eds. D. Lasagabaster, A. Doiz. *AILA Applied Linguistics Series*. – Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2017. – Vol. 15. – P. 87–103.
- 121 Agustín Llach M.P., Pavón Vázquez V. Meeting CLIL teachers' training and professional development needs: dealing with the methodological demands of the approach // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2020. – Vol. 23, №2. – P. 168–183.
- 122 Szczesniak A. How do in-service teachers perceive CLIL implementation at the university level? A case study // *Teaching and Teacher Education*. – 2020. – Vol. 91. – P. 103055.
- 123 Alcaraz-Mármol G. Trained and Non-Trained Language Teachers on CLIL Methodology: A Comparative Study // *Porta Linguarum: Revista internacional de didáctica de las lenguas extranjeras*. – 2019. – №31. – P. 187–202.
- 124 Pérez Cañado M.L. Addressing the Research Gap in Teacher Training for EMI: An Empirical Study with an Ad Hoc Instrument // *Language Teaching*. – 2020. – Vol. 53, №3. – P. 309–333.
- 125 Custodio-Espinar M. Influencing Factors on In-Service Teachers' Competence in Planning CLIL Units of Work // *European Journal of Teacher Education*. – 2018. – Vol. 41, №5. – P. 648–663.
- 126 Tsuchiya K., Pérez Murillo M.D. Prospective Teachers' Perceptions of CLIL in Spain and Japan // *Language Teaching Research*. – 2021. – Vol. 25, №1. – P. 145–165.
- 127 McDougald J.S., Pissarello D. Content and Language Integrated Learning: In-Service Teachers' Knowledge and Perceptions // *Profile Issues in Teachers Professional Development*. – 2018. – Vol. 20, №1. – P. 159–176.

- 128 Nashaat-Sobhy N., Mestre-Mestre E.M., McDonald P. A review of a decade of scaffolding practices for learning in CLIL science classrooms // *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. – 2023. – Vol. 11, №1. – P. 111–136.
- 129 Mahan K.R. The comprehending teacher: scaffolding in content and language integrated learning (CLIL) // *The Language Learning Journal*. – 2022. – Vol. 50, №1. – P. 74–88.
- 130 Gabillon Z., Ailincal R. CLIL: A Science Lesson with Breakthrough Level Young EFL Learners // *Education 3-13*. – 2015. – Vol. 43, №2. – P. 168–177.
- 131 Whittaker R., Llinas A., McCabe A. Written discourse development in CLIL at secondary school // *Language Teaching Research*. – 2011. – Vol. 15, №3. – P. 343–362.
- 132 Li D., Zhang L. Exploring teacher scaffolding in a CLIL-framed EFL intensive reading class: a case study // *Language Teaching Research*. – 2022. – Vol. 26, №2. – P. 333–360.
- 133 Barrios E., Milla Lara M.D. CLIL methodology, materials and resources, and assessment in a monolingual context: a quantitative and qualitative study // *The Language Learning Journal*. – 2020. – Vol. 48, №1. – P. 60–80.
- 134 Pastrana A. Co-construction of Knowledge in Primary CLIL Group Work Activities // *CLIL in Spanish and Japanese Contexts: Policy, Practice and Pedagogy* / eds. A. Llinas, T. Morton. – Cham: Palgrave Macmillan, 2019. – P. 149–169.
- 135 Lialikhova D. We can do it together! – but can they? How Norwegian ninth graders manage peer interaction in CLIL lessons // *Linguistics and Education*. – 2019. – Vol. 54. – P. 100764.
- 136 Llinas A., Pastrana A. CLIL students' communicative functions across activities and educational levels: Developing pragmatic competence // *Journal of Pragmatics*. – 2013. – Vol. 59. – P. 81–92.
- 137 Liu Y. Translanguaging and trans-semiotizing as planned systematic scaffolding for content meaning-making in CLIL science class // *English Teaching & Learning*. – 2020. – Vol. 44, №2. – P. 149–173.
- 138 Satayev M., Varis S., Ashirbayev Y., Koshanova Z., Balta N. Content and language integrated learning in Kazakhstan: Challenges, practices, and implications // *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. – 2022. – Vol. 10, №2. – P. 300–326.
- 139 Agaidarova S., Aitjanov D., Zhaparova D. A Systematic Review of CLIL Research in Kazakhstan: An Underrepresented Context // *International Journal of Instruction*. – 2024. – Vol. 17, №2. – P. 105–122.
- 140 Gaipov D., Kozhakhmet A., Kuzgibekova G., Zhakatova A., Bekbolatova A. English Medium Instruction in the Context of Internationalisation of Universities in Kazakhstan // *Bulletin of the L.N. Gumilyov ENU. Pedagogical Sciences Series*. – 2022. – №2(139). – P. 116–127.
- 141 Karabassova L. CLIL or «just good teaching»? A perspective from Kazakhstan // *Quality teaching in primary schools in England and Kazakhstan: perspectives from theory and practice* / ed. D. Bridges. – Nur-Sultan; Cambridge:

Nazarbayev University Graduate School of Education; University of Cambridge Faculty of Education, 2022. – P. 105–125.

142 Lee J., Lee H., Lo Y.Y. Effects of EMI-CLIL on Secondary-Level Students' English Learning and Content Subject Learning // *Studies in Second Language Learning and Teaching*. – 2022. – Vol. 12, №2. – P. 219–240.

143 Aguilar M. Engineering lecturers' views on CLIL and EMI // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2017. – Vol. 20, №6. – P. 722–735.

144 González J., Andrés J. From EMI to CLIL: Methodological Strategies for Bilingual Instruction in Higher Education // *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*. – 2020. – Vol. 14, №28. – P. 51–66.

145 Yang W.H. The Development, Adoption and Evaluation of the Integration of an ESP and CLIL Textbook for University Students // *English Teaching & Learning*. – 2021. – Vol. 45, №1. – P. 29–52.

146 Beaudin S. A Classroom-Based Evaluation on the Implementation of CLIL for Primary School Education in Taiwan // *English Teaching & Learning*. – 2022. – Vol. 46, №2. – P. 133–156.

147 Pun J., Xing S. English medium of instruction in science learning: A path analysis of motivation, strategy use, vocabulary size, and content knowledge // *System*. – 2023. – Vol. 112. – P. 102968.

148 Akincioglu M., Lin A.M.Y. Developing a collaborative lesson planning tool in EMI: Needs analysis with ESP instructors // *System*. – 2023. – Vol. 113. – P. 102989.

149 Haagen-Schützenhöfer K., Mattheitsch L. English as a medium of instruction in science teaching—A report on a teaching experiment // *Physics teacher education beyond 2000: Proceedings of the International Conference* / eds. R. Pinto, S. Surinach. – Paris: Elsevier Science, 2001. – P. 294–301.

150 Prabjandee D., Nilpirom P. Pedagogy in English-Medium Instruction (EMI): Recommendations for Teachers from Research Synthesis // *LEARN Journal: Language Education and Acquisition Research Network*. – 2022. – Vol. 15, №2. – P. 547–562.

151 Dearden J., Akincioglu M. English medium instruction in universities: A collaborative experiment in Turkey. – Oxford: University of Oxford Department of Education, 2016. – 40 p.

152 Syakira S. English as medium of instruction at physics international class: Students' perception // *Journal Pendidikan Fisika Indonesia*. – 2018. – Vol. 14, №1. – P. 21–26.

153 Chuang Y.T. MEMIS: A mobile-supported English-medium instruction system with interactive guiding approach // *Telematics and Informatics*. – 2017. – Vol. 34, №3. – P. 758–771.

154 Kovrizhnykh D.V. English Medium Instruction and Teachers' Training in a Foreign Language: Case of Physics Classroom at a Medical University // *International Scientific Siberian Transport Forum TransSiberia-2021 : Proceedings* / eds. K.K. Kim, M.V. Kurganskaya, A.G. Kobyashev et. al. *Lecture Notes in Networks and Systems*. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. – Vol. 502. – P. 256–263.

- 155 Querol-Julián M., Camiciottoli B.C. The impact of online technologies and EMI on university lectures: A corpus-based study // *ESP Across Cultures*. – 2019. – Vol. 16. – P. 129–148.
- 156 Richards J.C., Pun J. Teacher strategies in implementing English medium instruction in Hong Kong secondary schools // *ELT Journal*. – 2022. – Vol. 76, №2. – P. 227–236.
- 157 Pun J., Fu S. Language challenges and coping strategies in EMI science classrooms: voices from teachers and students // *Studies in Science Education*. – 2023. – Vol. 59, №2. – P. 309–332.
- 158 Litovchenko V.I., Shmeleva Z.N. Investigation of the EMI as pedagogical technology for training engineering students // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – Vol. 1691, №1. – P. 12194.
- 159 Mohsen M., Khalil I.A.A., Alzahrani A.A., Awaji B.M. Synthesizing STEAM integration in language education literature: A systematic review // *International Journal of Multilingualism*. – 2025. - №1. – P. 1–22.
- 160 Yu B., Guo W.Y., Fu H. Sustainability in English Language Teaching: Strategies for Empowering Students towards Sustainable Development Goals // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16, №8. – P. 3325.
- 161 Turaliyeva G.S., Kassymova G.K. STEM education practiced in English language in Kazakhstani schools // *Pedagogics Theory & Methods of Teaching*. – 2022. – Vol. 79, №3. – P. 78–87.
- 162 Ruiz-Cecilia R., Medina-Sánchez A. Teaching mathematics through EMI: Challenges and strategies for inclusive practices // *Mathematics*. – 2023. – Vol. 11, №6. – P. 1347.
- 163 Pelila J.R., Atonen A.M., Ben-at N. English as a Medium of Instruction in Asia: Effective Practices and Challenges. – 2025 <https://www.researchgate.net/publication/387665922> 06.04.2024.
- 164 Saldo Y. et al. Project-based learning in EMI: Asian school practices // *Journal of Multidisciplinary Research*. – 2025. - №1. – P. 13-49.
- 165 Lee J. Using a Moodle-Based Digital Escape Room in EMI Courses to Enhance Students' Learning Motivation, Engagement, and Higher-Order Thinking // *Teaching and Learning with Technology in English-Medium Instruction* / eds. J. Pun, S. Curle. – Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. – P. 169–188.
- 166 Celeste M.C.L. Lived Experiences of Teachers in English Mediated Instruction for Challenged Learners // *International Conference on Combating Educational Poverty through Humanizing Pedagogy (ICCEPH)*. – 2024 <https://icceph.com/wp-content/uploads/2024/05/Lived-experiences-of-teachers-in-english-mediated-instruction-for-challenged-learners.pdf> 06.04.2024.
- 167 Strukowska M.E. Project-based learning and leadership skills in foreign language teacher training: Voices from pre-service English language teachers. - *Language Learning in Higher Education*, 2024. – 156 p.
- 168 Yuan R., Zhang T. Understanding Chinese university students' changing views on English medium instruction (EMI) classrooms: a longitudinal study // *Language and Education*. – 2023. – Vol. 37, №5. – P. 521–540.

169 Cao L. Enhancing EFL learners' self-regulated learning via project-based learning in EMI programs: the mediating role of academic self-efficacy // *Journal of Second and Foreign Language Education*. – 2024. – Vol. 1, №1. – P. 1–23.

170 Wang J., Wang L. Trialing PBL in EAP/ESP courses: Challenges and suggested solutions // *Proceedings of the 6th Asia Pacific Conference of the Prognostics and Health Management Society*. – 2019 <https://researcharchive.wintec.ac.nz/id/eprint/7240/> 17.04.2024.

171 Dashkina A.I., Khalyapina L.P., Kobicheva A.M. Developing a model of increasing the learners' bilingual professional capacity in the virtual laboratory environment // *Applied Sciences*. – 2020. – Vol. 10, №20. – P. 7022.

172 Zalewski J., Nowak G., Carlson R.E. An overview of teaching physics for undergraduates in engineering environments // *Education Sciences*. – 2019. – Vol. 9, №4. – P. 278.

173 Ching G.S., Lin S.L., Wen T.H., Huang Y.C. Experiences and challenges of an English as a medium of instruction (EMI) course in Taiwan during COVID-19 // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Vol. 18, No. 24. – P. 12920.

174 Heugh K., French M., Arya V., Tudini V. Translation technology in EMI higher education: Implications for pedagogy, policy and practice // *AILA Review*. – 2022. – Vol. 35, №1. – P. 69–94.

175 Hajjar A. Understanding secondary school students' challenges and language strategies in EMI schools in Kazakhstan // *AILA Review*. – 2024. – Vol. 37, №1. – P. 118–142.

176 Ramankulov S., Ussenov N., Kassymova G.K., Kuralbayev Z., Aimicheva G. Integration of case study and digital technologies in physics teaching: Experience from distance learning // *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* / eds. T. Bastiaens, G.H. Marks. – Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2021. – P. 696–701.

177 Emelyanova T.V., Ivanova T. Digital platforms and instruments implementation in EMI for non-linguistic students // *ESP World*. – 2022. – №68. – P. 1–11.

178 Ma A.K.F. Using Technology for English-Medium Instruction: Perspectives on Livestreaming in Collaborative Classrooms // *Teaching and Learning with Technology in English-Medium Instruction* / eds. J. Pun, S. Curle. – Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. – P. 35–53.

179 Velarde Orozco M.T., Casas Pedrosa A.V. Las matemáticas a través de AICLE (CLIL): revisión de la literatura y propuesta didáctica para Educación Primaria–Trabajo Fin de Grado. – Jaén: Universidad de Jaén, 2016. – 105 p.

180 Zhakupov N., Seitkhanova A. Development of a multilingual online course with the language support for teaching physics in English // *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. – 2024. – Vol. 13, №1. – P. 231–238.

181 Widagsa R. English as Medium Instruction in STEM Education: A Case Study in an Indonesian Cambridge School // *ELTICS Journal: English Language Teaching and English Linguistics*. – 2020. – Vol. 5, №2. – P. 61–71.

- 182 Corrales K., Rey L.A.P. Is EMI enough? Perceptions from university professors and students // *Latin American Journal of Content & Language Integrated Learning*. – 2016. – Vol. 9, №2. – P. 336–372.
- 183 Gu M., Li C., Jiang L. Navigating the instructional settings of English-medium instruction: A spatial perspective // *Journal of Multilingual and Multicultural Development*. – 2023. – Vol. 44, №3. – P. 230–244.
- 184 Ahmed M.K. Navigating English Medium Instruction (EMI) in Tertiary Education: Strategies for EFL Learners // *SSRN Electronic Journal*. – 2024. - №1. – P. 28-39.
- 185 Zumor A.W.Q., Qasem A.A.M. Challenges of Using English as a Medium of Instruction (EMI) in Scientific Disciplines: Students' Perspective // *Creative Education*. – 2020. – Vol. 11, №3. – P. 321–340.
- 186 Karabay A. Language-Oriented Challenges in EMI: Kazakhstan Case // *Conference: VI International Scientific Conference Education, Science and Innovation*. – 2019 <https://www.researchgate.net/publication/331148853> 17.04.2024.
- 187 Alhamami M., Raffaa S.S.M. English as a Medium of Instruction Policy and Instructor Experience in Saudi Arabia: A Multiple Case Study // *IEEE Transactions on Education*. – 2024. – Vol. 67, №3. – P. 400–409.
- 188 Hajjar A., Smagulova J. EMI in Central Asia: Listening to Students' and Teachers' Voices // *The Practice of English as a Medium of Instruction (EMI) in Higher Education: Perspectives from the Global South* / eds. R. Sahan, H.P. Widodo, F.A. Hamied. *English Language Education*. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. – Vol. 26. - P. 97–114.
- 189 Marsh D., Díaz Pérez U. Realization of Interdisciplinary Learning Environments through CLIL // *Second Language Teacher Education for the Anthropocene* / eds. K.J.M. Aguado, J.G. Álvarez, S. Hergüeta et al. – London: Routledge, 2023. – P. 28–41.
- 190 Handayani Y., Antoni S., Fadila N. Lecturers' English-Medium Instruction Skill at Tertiary Vocational Education // *Proceedings of the 2nd International Conference on Research of Educational Administration and Management (ICREAM)*. – Padang; Indonesia; Setúbal: ScitePress, 2021. – P. 216–221.
- 191 Savankova M.V., Satylganova U.N. CLIL: A New 'Hybrid' Teacher // *European Journal of Contemporary Education*. – 2017. – Vol. 6, №3. – P. 531–537.
- 192 Language, Mobility and Study Abroad in the Contemporary European Context: Experiences of Migration and Student Exchange / eds. J.M. Cots, G. Mancho-Barés. – Cham: Springer Nature, 2020. – 283 p.
- 193 Borisova Y.V., Maevskaya A.Y. Creativity Development in Competence-Based Foreign Language Classes in Higher Education Institutions // *Actual Problems of Systems and Software Engineering: Proceedings of the V International Conference* / eds. V.A. Sukhomlin, D.N. Pavlov. *Lecture Notes in Networks and Systems*. – Cham: Springer, 2022. - Vol. 247. – P. 543–551.
- 194 Simbolon N.E. Lecturers' perspectives on the implementation of English Medium Instruction (EMI) practice in Indonesia higher education // *Studies in English Language and Education*. – 2018. – Vol. 5, №1. – P. 142–156.

195 Rubio Cuenca F., Moore P. Teacher Attitudes to Language Variation in University Bilingual Education. *Revista Española de Lingüística Aplicada* // *Spanish Journal of Applied Linguistics*. – 2018. – Vol. 31, №2. – P. 724–752.

196 Нурдиллаева Р.Н., Жуман Г.О. Методические аспекты реализации компетентного подхода в условиях билингвального образования = Implementation methods aspects of competence approach in bilingual education // *Хабаршы - Вестник КазНПУ им. Абая, Серия «Педагогические науки»*. – 2022. – Т. 72, №4. – С. 96–104.

197 Oyoo S.O. Language in science classrooms: An analysis of physics teachers' use of language // *Research in Science Education*. – 2012. – Vol. 42, №6. – P. 1041–1061.

198 Bokayev B. The Improvement of Quality of Primary and Secondary Education in Kazakhstan. – 2016.

199 Azhmukhambetov A. Teachers' experiences of the updated pedagogy within the scope of the curriculum reform: A case study of two mainstream schools in Kazakhstan: PhD thesis. – Nur-Sultan: Nazarbayev University Graduate School of Education, 2020. – 120 p.

200 Ruby A., McLaughlin C. Teachers' Work Practices in Kazakhstan: Some Comparative Insights from TIMSS 2011 to Guide Curriculum Implementation // *Вестник КазНУ. Серия педагогическая = KazNU Bulletin. Pedagogy series*. – 2017. – Vol.53, №4. – P. 31–42.

201 Duisebayeva F., Thomas M. Comparative Analysis of Theory and Practice behind Implementation of Multilingualism and Multilingual Education in the Netherlands and Kazakhstan // *Comparative analysis of theory and practice behind*. – 2016. – №2. – P. 13-29.

202 Shekarbaghani A. Comparative Study of Physics Curriculum in Iran with Several Other Countries // *International Education Studies*. – 2016. – Vol. 9, №8. – P. 112–119.

203 Liang L.L., Fulmer G.C., Majerich D.E. et al. The effects of a model-based physics curriculum program with a physics first approach: A causal-comparative study // *Journal of Science Education and Technology*. – 2012. – Vol. 21, №1. – P. 114–124.

204 Häussler P., Hoffmann L. A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept // *Science Education*. – 2000. – Vol. 84, №6. – P. 689–705.

205 Ibrayeva L. Рец. на кн.: Educational reform and internationalisation: the case of school reform in Kazakhstan / ed. D. Bridges // *International Journal of Educational Development*. – 2015. – Vol. 40. – P. 157–158.

206 Tsokos K.A. Physics for the IB Diploma Exam Preparation Guide. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016. – 288 p.

207 Burkholder E.W., Wieman C.E. What do AP physics courses teach and the AP physics exam measure? // *Physical Review Physics Education Research*. – 2019. – Vol. 15, №2. – P. 20117.

208 Quill J. Exam Success in Physics for Cambridge AS & A Level. – Oxford: Oxford University Press, 2018. – 224 p.

209 Жакупов Н.Р., Сейтханова А.К. Қазақстандағы және Ұлыбританиядағы жоғары сыныптарға арналған физика пәнінің оқу жоспарларының мазмұнын салыстыру // Toraighyrov University педагогикалық хабаршысы = Pedagogical bulletin. – 2022. – №4. – С. 224–232.

210 Regulating GCSEs, AS and A levels: guide for schools and colleges. Office of Qualifications and Examinations Regulation (Ofqual). – 2022 <https://www.gov.uk/guidance/regulating-gcses-as-and-a-levels-guide-for-schools-and-colleges-2022> 06.04.2024.

211 AS and A-level Physics: Specification: AS (7407), A-level (7408): For teaching from September 2015. Assessment and Qualifications Alliance (AQA). – Version 1.2. – Manchester: AQA, 2014. – 88 p.

212 Баймуханбетов Б.Т. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің лидерлік сапасын қалыптастыру: филос. док. (PhD) ... дис.: 6D010300. – Алматы: Абай атын. ҚазҰПУ, 2014. – 159 б.

213 Елубай Е. Жаппай ашық онлайн курстары арқылы болашақ педагогтың цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру: филос. док. (PhD) ... дис: 6D011100. – Алматы: Абай атын. ҚазҰПУ, 2023. – 161 б.

214 Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (дидактический аспект). – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.

215 Лодатко Е.А. Типология педагогических моделей // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. – 2014. – №1(16). – С. 126–128.

216 Soraya S. Implementation of Augmented Reality (AR) using Assembler in High School Applied Physics Education with the ADDIE Model Approach // Journal of Physics: Conference Series. – 2022. – Vol. 2377, №1. – P. 12072.

217 Rizal R., Rusdiana D., Setiawan W., Siahaan P. Learning Management System supported smartphone (LMS3): Online learning application in Physics for school course to enhance digital literacy of preservice Physics teacher // Journal of Technology and Science Education (JOTSE). – 2022. – Vol. 12, №1. – P. 198–214.

218 Mardiana N., Prayogi S.Y., Sukartika S. et al. Android-Based Digital Teaching Materials as Online Learning in New Normal Era to Improve Physics HOTS for High School Students // Journal of Natural Sciences and Integration. – 2022. – Vol. 5, №1. – P. 54–64.

219 Henukh A., Nikat R.F., Simbolon M. et al. Multimedia development based on web connected Massive Open Online Courses (cMOOCs) on the basic physics material // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 343, №1. – P. 12160.

220 Wiliyanti V., Destiana A., Shidqha N.H. Development Massive Open Online Courses (MOOCs) Based on Moodle in High School Physics Static Electricity // Journal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT). – 2022. – Vol. 10, №1. – P. 39–44.

221 Andoko K., Putra A. Conceptual Model of Learning Materials Oriented to the Dimensions of Knowledge and Cognitive Processes in Balance and Rotational Dynamics for High School Physics Learning Hidayati // Journal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika. – 2021. – Vol. 7, №1. – P. 69–80.

222 Aprilia T., Ardiansyah A.R., Riyanti H. The Feasibility of Interactive Multimedia and Online Quiz Based Gamification on Learning Management System (LMS) Thematic Learning Courses // Journal Pendidikan Vokasi. – 2023. – Vol. 13, №1. – P. 111–122.

223 Zhakupov N., Seitkhanova A. Student preferences for content in online learning environments: an analysis of engagement factors // Pedagogy and Psychology. – 2024. – №1(58). – P. 12–19.

224 Beaudrie S. Developing Critical Language Awareness in the Heritage Language Classroom: Implementation and Assessment in Diverse Educational Contexts // Languages. – 2023. – Vol. 8, №1. – P. 81.

225 Жакупов Н.Р., Сейтханова А.К., Дахин А.Н. Ұлыбританиядағы білім беру мекемелерінің мысалында орта мектеп оқушылары үшін ағылшын тіліндегі физика бойынша интерактивті онлайн курстарын құрастыру // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия общественных и гуманитарных наук. – 2024. – №1(353). – С. 223–231.

ҚОСЫМША А

Оқыту үдерісіне ҒЗЖ ендіру актілері



Ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижелерін
оқу үдерісіне енгізу туралы

АКТ

Біз, төменде қол қойған комиссия мүшелері:

Дарбаева А. Е. – кадр мәселелері жөніндегі инспектор,

Бабич И. М. – ғылыми-әдістемелік жұмыс жөніндегі директордың
орынбасары,

Теміров Н. Р. – оқу ісі жөніндегі директордың орынбасары,

Көпеев А. Ж. – тәрбие ісі жөніндегі директордың орынбасары,

Көпежанова А. Ж. – оқу бөлімі әдіскері,

Карибжанова А. К. – «Физика және информатика» әдістемелік бірлестігінің
жетекшісі,

осы актіні жасадық, оның негізінде ғылыми-зерттеу жұмысының
нәтижелері:

«Ұлыбританиядағы білім беру мекемелерінің мысалында орта мектеп
оқушылары үшін ағылшын тіліндегі физика бойынша интерактивті онлайн
курстарды құрастыру»:

5. «clil.kz» білім беру онлайн платформасы

6. «General Physics» онлайн курсы

7. «Physics: practical work» онлайн курсы

8. «Физиканы ағылшын тілінде оқыту» оқу құралы / «Павлодар
педагогикалық университеті» КЕАҚ. Жақұпов Н. Р., Сейтханова А. К. –
Павлодар, 2023, ISBN 978-601-267-775-1

2023 жылғы қаңтардан 2024 жылғы сәуірге дейін сынақтан өткізіліп, оқу
үдерісіне енгізілді. 2023 және 2024 жылдардың қаңтар мен мамыр айлары
аралығында «General Physics» және «Physics: practical work» курстары 12-
сыныпта физика пәні бойынша сыртқы емтихан тапсыратын оқушыларға
элективті курс аясында қосымша ресурс ретінде оқытылды.

Оқу құралы 2023 жылдың желтоқсан айында Жаратылыстану Жоғары
мектебінің физика пәні мұғалімдеріне оқу үдерісіне енгізу үшін, сондай-ақ

Павлодар облысының химия пәні мұғалімдеріне және Назарбаев Зияткерлік мектептерінің он бір физика пәні мұғаліміне тапсырылды.

Аталған барлық материалдар мен clil.kz платформасының мазмұны лекциялық және практикалық сабақтарда кәсіби ағылшын тілін (физикалық терминология) жетілдіру үшін қолданылады және жалпы физика пәнінің барлық бөлімдері бойынша ағылшын тілінде сабақтар әзірлеуге пайдалы.

Осы акт үш данада жасалып, сақтауға тапсырылды: Бірінші дана – Павлодар қ. НЗМ ХББ кадр бөліміне, екінші дана – Павлодар қ. НЗМ ХББ кеңсесіне, үшінші дана – автор(лар)ға.

Комиссия мүшелері:

Дарбаева А. Е.

Бабич И. М.

Темиров Н. Р.

Копеев А. Ж.

Копежанова А. Ж.

Карибжанова А. К.



УТВЕРЖДАЮ



Директор
ТОО «Quantum STEM School» г. Астана

Аккисов Е. С.

20.04.2024 г.

АКТ

Внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

Мы, нижеподписавшиеся члены комиссии:

Сауыртаев Ш.А. – Первый заместитель директора по учебно-воспитательной работе;

Сарсекенов Р.М. – Заместитель директора по учебно-воспитательной работе;

Сулейменова Д.К. – Заместитель директора по учебно-воспитательной работе;

Жакупова А. С. – Старший координатор по развитию персонала;

Каратаева Н. К. – Глава Департамента естествознания;

Касимова А. Б. – инспектор по кадрам;

Составили настоящий акт о том, что результаты научно-исследовательской работы «Ұлыбританиядағы білім беру мекемелерінің мысалында орта мектеп оқушылары үшін ағылшын тіліндегі физика бойынша интерактивті онлайн курстарды құрастыру» (Разработка интерактивных онлайн курсов по физике на английском языке для учащихся общеобразовательных школ на примере образовательных учреждений Великобритании):

1) образовательная онлайн-платформа «clil.kz»

2) онлайн курс «General Physics»

3) онлайн курс «Physics: practical work»

4) учебное пособие «Физиканы ағылшын тілінде оқыту»/ НАО «Павлодарский педагогический университет». Жакупов Н. Р., Сейтханова А. К. – Павлодар, 2023, ISBN 978-601-267-775-1

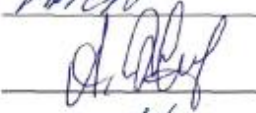
прошли апробацию и внедрение с января 2023 года по апрель 2024 года.

В период с января по май 2024 года курсы «General Physics» и «Physics: practical work» преподавался у учащихся 11 класса.

Учебное пособие были переданы преподавателям департамента естествознания в декабре 2023 года для внедрения в учебный процесс.

Все перечисленные средства и содержание платформы clil.kz используются на лекционных и практических занятиях для совершенствования профессионального английского языка (физическая терминология) и полезны для разработки уроков физики на английском языке по всем разделам общей физики.

Члены комиссии:

	Сауыртаев Ш.А.
	Сарсекенов Р.М.
	Сулейменова Д.К.
	Жакупова А. С.
	Каратаева Н. К.
	Касимова А. Б.



УТВЕРЖДАЮ

Директор КГУ «Школа-лицей №6» отдела
образования г.Экибастуза, управления
образования Павлодарской области

Наушев Т.Ж.

30.09.2024 г.

АКТ

Внедрения результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

Мы, нижеподписавшиеся члены комиссии:

Ли Г.О. – заместитель директора по научно-методической работе,

Попова А.С. – заместитель директора по учебно-воспитательной работе
естественно-математического направления,

Кинжибаева Г.К. – заместитель директора по учебно-воспитательной
работе,

Рыскулова А.М. – руководитель методического объединения
«Математики и информатики»

Жамантикова А.С. – руководитель методического объединения
«Естественных наук»

составили настоящий акт о том, что результаты научно-
исследовательской работы Жакупов Нурсултан Руслановича, докторанта
Павлодарского педагогического университета им. Ә. Марғұлан, а именно:

1) образовательная онлайн-платформа «clil.kz»

2) онлайн курс «General Physics»

3) учебное пособие «Физиканы ағылшын тілінде оқыту»/ НАО
«Павлодарский педагогический университет». Жакупов Н. Р., Сейтханова А.
К. – Павлодар, 2023, ISBN 978-601-267-775-1

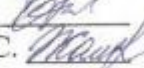
прошли апробацию и внедрение с января 2024 года по май 2024 года.

В период с января по май 2024 года курсы «General Physics» и «Physics:
practical work» преподавался у учащихся 10 класса в качестве вариативного
компонента.

Все перечисленные средства и содержание платформы clil.kz
используются на лекционных и практических занятиях для
совершенствования профессионального английского языка (физическая
терминология) и полезны для разработки уроков физики на английском языке
по всем разделам общей физики.

Настоящий акт составлен в трех экземплярах и передан на хранение: первый экземпляр – в отдел кадров КГУ «Школа-лицей №6» отдела образования г.Экибастуза, управления образования Павлодарской области, второй экземпляр – в канцелярию КГУ «Школа-лицей №6» отдела образования г.Экибастуза, управления образования Павлодарской области, третий экземпляр – автору(-ам).

Члены комиссии:

Ли Г.О. 
Попова А.С. 
Кинжибаева Г.К. 
Рыскулова А.М. 
Жамантикова А.С. 

ҚОСЫМША Ә

Оқыту платформасына QR



Сурет Ә 1 - Clil.kz оқыту платформасына QR сілтеме

ҚОСЫМША Б

Авторлық құқықтар



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

**АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ**

КУӘЛІК
2021 жылғы «21» желтоқсан № 22487

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
ЖАҚУПОВ НУРСУЛТАН РУСЛАНОВИЧ, Билялова Айнагуль Баянбековна, Минекеева Салтанат Ермековна, Каратаева Назым Касымовна, Қарибжанова Асель Коптилеуовна, Хамитова Анаргүль Қалдырбековна, Жабагіна Раушан Мағжановна

Авторлық құқық объектісі: құрамдас туынды

Объектінің атауы: Использование Веб 2.0 ресурсов при дистанционном обучении физики

Объектіні жасаған күні: 20.05.2021





ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2022 жылғы «1» қыркүйек № 28560

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
МИНЕКЕЕВА САЛТАНАТ ЕРМЕКОВНА, ЖАКУПОВ НУРСУЛТАН РУСЛАНОВИЧ, ЖАБАГИНА
РАУШАН МАГЖАНОВНА, САРАНЖИПОВА АЛТЫНГУЛЬ КАИРЖАНОВНА, ХАМИТОВА
АНАРГУЛЬ КАДРБЕКОВНА, КАРИБЖАНОВА АСЕЛЬ КОПТЫЛЕУКЫЗЫ, СЫРНАЙ МАНАРБЕК

Авторлық құқық объектісі: құрамдас туынды

Объектінің атауы: Сборник заданий СЛП по физике: 8класс

Объектіні жасаған күні: 01.01.2022

