«8D01501 – Физика» білім беру бағдарламасы бойынша
философия ғылымдарының докторы (PhD) дәрежесін
алуға арналған диссертациялық жұмысқа

АҢДАТПА

АРЫМБЕКОВ БЕКЕН САГАТБЕКОВИЧ

Жалпы білім беретін орта мектепте физиканы оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясының модельдерін әзірлеу және қолдану

Зерттеу жұмысының жалпы сипаттамасы. «Білім 5.0» жобасының негізгі мақсаты толық цифрлық трансформация жағдайында толықтырылған шынайылық сияқты жаңа технологияларды енгізу және пайдалану деңгейін үш негізгі теориялық модель негізінде зерттеу: технологияларды қабылдау моделі, тапсырмаға сай технологияның үйлесімділігі моделі және технологияларды қабылдау мен қолданудың бірыңғай теориясына негізделген модель. Технологияларды қабылдау моделі пайдаланушының жаңа технологияны енгізуге деген ниетін айқындайтын алғашқы, әрі кеңінен таралған модель. Тапсырмаға сай технологияның үйлесімділігі моделі технология мүмкіндіктерінің орындалатын тапсырма талаптарына сәйкестігіне назар аударады. Ал, технологияларды қабылдау мен қолданудың бірыңғай теориясына негізделген модель жоғарыда аталған модельдерді және басқа да теорияларды біріктіретін кешенді модель болып табылады. Осы үш модельдің синтезі физиканы оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясының тиімділігін ғылыми тұрғыда дәлелдеуге мүмкіндік береді. Бұл модельдер студенттердің технологияны тек «қызық» ретінде де ғана емес, оқытуды жеңілдететін, әрі оқу үдерісінің сапасын арттыратын құнды құрал ретінде қабылдауын негіздейді. Диссертация физиканы оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясын қабылдануын, үйлесімділігін қамтамасыз ету және тиімді қолдану бағытындағы модельдері әзірлеуге және зерттеуге бағытталған.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Жалпы білім беретін орта мектептерде физика пәнін оқыту үшін толықтырылған шынайылық технологиясын қолдану маңызды өйткені бұл технологияның бірегей артықшылықтары физика құбылыстарын және сонымен бірге жалпы оның заңдылықтарын, материяның қасиеттері мен құрылымын, оның әрекеттесу заңдылықтарын оқушыларға жете түсіндіру мақсатында кіріктірілген визуализацияларды белсенді түрде қамтамасыз ете алады. Осылайша, физика пәнін оқытуда толықтырылған шынайылық технологияларының қабылдануы, үйлесімділігі және қолданылуы қамтамасыз ету осы жүргізілген зерттеудің маңыздылығын ашады. Зерттеудің нәтижелері көрсеткендей, физика пәнін оқытуда толықтырылған шынайылық технологияларын жүйелі түрде енгізу білім беру сапасын жаңа деңгейге көтерудің негізгі шарты болып табылады. Зерттеудің маңыздылығы технологияның тек техникалық мүмкіндіктерін көрсетумен шектелмей, оның оқушылар тарапынан қабылдануы, физиканы

оқыту бағдарламасымен үйлесімділігі және нақты практикалық қолданылуын кешенді түрде негіздеуінде жатыр. Физиканы оқытудағы толықтырылған шынайылық технологияларының қабылдану деңгейін зерттеу заманауи мектептердегі цифрлық трансформацияны ғылыми негізде жүзеге асыруға жол ашады. Бұл зерттеу тек теориялық тұжырымдарды ғана емес, сонымен қатар болашақ физика мұғалімдері үшін нақты практикалық нұсқауларды ұсынуымен ерекшеленеді.

Диссертациялық зерттеу жұмысының мақсаты: Жалпы білім беретін орта мектептегі физика пәнін оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясының қабылдануын, үйлесімділігін және қолданылуын зерттеу. Сондай-ақ, физика пәні бойынша оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясын қолданудың оқушылардың ынтасы мен академиялық үлгеріміне ықпалын бағалау.

Көрсетілген зерттеу мақсаты, нысаны, пәні және болжамы келесі негізгі **зерттеу міндеттерін** шешу қажеттігін анықтайды:

1) Орта мектепте физика пәнін оқытуда оқушылардың толықтырылған шынайылық технологияларын қабылдау ерекшеліктерін зерттеу;

2) Толықтырылған шынайылық технологияның физиканы оқытудағы тапсырмаларына үйлесімділігін жан-жақты зерделеу.

3) Физика пәнін оқытуда толықтырылған шынайылықты бірегей қолданылуын зерттеу.

4) Физиканы оқытуда толықтырылған шынайылық технологиясының оқушыларға әсерін педагогикалық эксперимент арқылы анықтау.

Зерттеу әдістері: Айқындалған міндеттерді шешу үшін келесі әдістер қолданылды: теориялық зерттеудің жалпы ғылыми әдістері (талдау, синтез, рәсімдеу, модельдеу, жіктеу, жалпылау, әдеби шолу); эмпирикалық зерттеу әдістері (оқыту тәжірибесін зерттеу, бақылау, әңгімелесу, сұрақ қою, тестілеу); нысанға бағытталған жобалау және бағдарламалау әдістері; көрнекі модельдер мен толықтырылған шынайылық құралдарын әзірлеу; педагогикалық тәжірибе және статистикалық әдістер, дидактикалық тұжырымдамалар.

Зерттеу нысаны: толықтырылған шынайылық технологиялары және оларды жалпы білім беретін орта мектепте қолданылуы.

Зерттеу пәні: жалпы білім беретін орта мектепте физика пәнін толықтырылған шынайылық технологиясымен оқыту.

Зерттеу болжамы: егер толықтырылған шынайылық технологиясын жалпы білім беретін орта мектептегі физика пәніне оқыту құралы ретінде және өзара байланыс мақсатында енгізсек, онда:

− физика пәнін оқытуда эстетикаға сай виртуалды модельдер мен шынайы әлемді жоғары дәрежеде біріктіру арқылы физикалық құбылыстарды модельдеу және басқа да дидактикалық элементтерін қоса отырып оқытудың тиімділігі артады;

− қолжетімсіз болған тәжірибелік жұмыстарды жүргізу мүмкіндігі есебінен орта мектептегі физика пәнін визуалды түрде түсінікті етуге болады;

− толықтырылған шынайылық технологиясының көрнекі құралдарын іс жүзінде қолдану арқылы оқушылар физика пәнінің сабақтарында үздік нәтиже көрсете алады.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы бұл еңбекте алғаш рет:

1. толықтырылған шынайылық технологияларын қолдануының оқу үрдісінде оның оңтайлылығы, құлшынысы, тиімділігі, шаттықтылығы, ниеті секілді факторларды бойынша технологияларды қабылдау моделі әзірленіп, бағаланып, жалпы білім беретін орта мектеп үрдісіне енгізілді.

2. толықтырылған шынайылық технологиясын қолдануға арналған тапсырмаға сай технологияның үйлесімділік моделі әзірленіп, бағаланып, жалпы білім беретін орта мектеп үрдісінде зерделенді.

3. жалпы білім беретін орта мектептегі толықтырылған шынайылық технологияларының ерекшеліктері мен артықшылықтарына сәйкес технологияларды қабылдау мен қолданудың бірыңғай теориясына негізделген интеграцияланған модель жасақталды.

4. толықтырылған шынайылық технологиясы оқыту құралы ретінде жалпы білім беретін орта мектеп сыныптарында физика пәнін оқытуға арналған тапсырлмалар GeoGebra мобильді қосымшасында толықтырылған шынайылықты қолдану арқылы қазақ тілінде құрастырылды.

Ғылыми зерттеудің теориялық маңыздылығы:

− толықтырылған шынайылық технологияларын физиканы оқытуда қолданудың теориялық негіздерін ашады;

− мұғалімнің педагогикалық қызметіндегі заманауи технологиялармен интеграциялау мүмкіндігін көрсетеді және инновациялық құзыреттілігін арттыруға үлес қосады;

− толықтырылған шынайылық технологиясын қолдану арқылы жалпы білім беретін орта мектептегі физика пәнін оқытудың мақсаттары мен мазмұнын кеңейтеді;

Ғылыми зерттеудің практикалық маңыздылығы:

Зерттеуде алынған нәтижелер мұғалімдердің цифрлық және инновациялық құзыреттілігін арттыруға, ал оқушылардың пәнді терең түсінуіне, қызығушылығы мен оқу жетістіктерін жақсартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттеу қорытындылары орта мектептерде, болашақ физика мұғалімдерін даярлайтын жоғары оқу орындарында және педагог кадрлардың біліктілігін арттыру жүйесінде пайдаланылуға болады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:

1. Жалпы білім беретін орта мектепте физика пәнін оқыту барысында әзірленген технологияларды қабылдау моделі оқушылардың толықтырылған шынайылықты қабылдауындағы айқындаушы фактор оның қолдану ниеті екенін көрсетеді, детерминация коэффициент мәні $R^2 \approx 0.83$.

2. Технология-тапсырма үйлесімділік негізінде әзірленген модель тапсырмалар мен толықтырылған шынайылық технологиясы арасындағы сәйкестік технологияның сапасы мен қолжетімділігіне оң әсер ететінін көрсетті, бұл регрессиялық коэффициент $\beta \approx 0{,}628$ мәнімен расталады.

3. Толықтырылған шынайылық технологияларын қабылдау мен қолданудың бірыңғай теориясына негізделе әзірленген интегративті модельдің сенімділігі статистикалық талдау нәтижесі бойынша GoF=0,95 жалпы сәйкестік деңгейінде расталды.

4. Физиканы оқыту барысында толықтырылған шынайылық технологияларын қолдану оқушылардың академиялық үлгерімін арттыруға және оқуға деген ынтасын күшейтуге оң ықпал етеді, Фишер коэффициентінің мәні F=7,01.

Алынған нәтижелердің сенімділігі мен негізділігі: Алынған нәтижелер бақылау мәліметтеріне сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың сенімділігі жоғары импакт-факторлы шетелдік журналдарда және ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда жарияланған мақалалармен расталады.

Автордың жеке үлесі: Автор зерттеу жұмысының барлық үдерісін басынан аяғына дейін өзі орындады, оның ішінде әдеби шолу мен барлық сандық есептеулер бар. Бұл жұмыс ғылыми жетекшілерімен кеңесе отырып жүргізілді. Автор зерттеуге тікелей қатысып, алынған нәтижелерді ғылыми жетекшілерімен бірлесе талдады.

Ғылыми зерттеу нәтижелерін апробациялау және оқу үрдісіне енгізу базасы: Диссертациялық жұмысты жазу барысында 30 баспа жұмысы жарық көрді. Оның ішінде 5 мақала ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған беделді басылымдарда 2 мақала Web of Science және Scopus дерекқорларына енген жоғары импакт-факторлы халықаралық журналдарда жарияланды.

Зерттеу нәтижелері, зерттеу барысында әзірленген көрнекі құралдар, оқу-танымдық тапсырмалар және қолдануға арналған ұсыныстар технологиялар толықтырылған шынайылық қолданылытын физика сабағында жалпы білім беретін орта мектептерде жүзеге асырылды. Алматы облысы Алатау қаласының «№30» және «№46» жалпы білім беретін орта мектептерінің оқу үрдісіне енгізілді.

Scopus және Clarivate Analytics халықыралық ғылыми жарияланымдар дерекқорланында индекстелген келесі екі мақала жарияланды.

1. **Arymbekov B.S**., Turekhanova K. M. Turdalyuly M. The Effect of Augmented Reality (AR) Supported Teaching Activities on Academic Success and Motivation to Learn Nuclear Physics among High School Pupils // International Journal of Information and Education Technology. – 2024. – No.5. – P.19–31. https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.5.2099

2. **Arymbekov B.S**, Turekhanova K.M. Augmented reality in Physics education: A tool for intellectual learning. Contemporary Educational Researches Journal. – 2025. – Vol.15, No.1 – P.33–44. https://doi.org/10.18844/cerj.v15i1.9629

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарда келесі бес ғылыми еңбектердің негізгі нәтижелерінің тізбесі жарияланды:

1. **Арымбеков Б.С.**, Туреханова К.М. Физика пәнін саналы оқытуда толықтырылған шынайлықты оқыту құралы ретінде қарастыру // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық серия. – 2022. – Т.73, №4. – Б.128-141. https://doi.org/10.26577/JES.2022.v73.i4.12

2. **Арымбеков Б.С.**, Туреханова К.М. Орта мектепке бағдарланған физика пәніне арналған толықтырылған шынайылық қосымшасын қолдану әдістемесін зерттеу // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық серия. – 2023. – Т.76. – № 3. – Б.125-145. https://doi.org/10.26577/JES.2023.v76.i3.011

3. **Арымбеков Б.С.**, Туреханова К.М. Толықтырылған шынайылықты физика пәнінің зертханалық жұмыстарында ұтымды қолдану әдістемесі // Торайғыров университетінің хабаршысы: педагогикалық сериясы. – 2023. – № 3. – Б.157-169. https://doi.org/10.48081/POLK7321

4. **Арымбеков Б.С**., Туреханова К.М., Федус К. Физиканы оқытуда толықтырылған шынайылылық арқылы интерактивті визуализацияны қолдану әдістемесі // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. – 2024. – Т.113. – №1. – Б.29-47. https://doi.org/10.31489/2024ped1/29-47

5. **Arymbekov B.S**., Turekhanova K.M., Fedus K., Suprapto N., Tursanova E.R. Turdalyuly M. The effect of applying Geogebra software for augmented reality visualization to teach physics in high school. // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық серия. – 2024. – Т.79, №2. – Б.60-82. https://doi.org/10.26577/JES2024790206

Сонымен қатар, диссертациялық жұмыс нәтижелері бірнеше беделді халықаралық және отандық ғылыми конференцияларда баяндамалар жарияланған, атап айтқанда: The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences Conference, IEEE International Conferences on Smart Information Systems and Technologies, E3S Web of Conferences, «Фараби әлемі» ғылыми конференциясы, «Әбділдин оқулары» конференциясы, «Білім беру және тіл үйретудегі заманауи тенденциялар» ғылыми симпозиум, «XXIV Сәтбаев оқулары» атты конференция, «ҒЫЛЫМ. БІЛІМ. ЖАСТАР» конференциясы, «ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024» конференциясы, «Қазақстан Республикасында жаратылыс-ғылыми білім беруді дамыту: мәселелері мен болашағы» конференциясы, "Шоқан оқулары-28 конференция, «Байтұрсынұлы оқулары – 2024» ғылыми – практикалық конференциясы, «Қазіргі ғылым: өзекті мәселелер және оларды шешу жолдары» халықаралық ғылыми - тәжірибелік конференциясы және тағы басқалар.

Диссертациялық жұмыстың құрлымы мен көлемі

Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс 40 кесте, 21 сурет, 23 формула, 203 әдебиеттер тізімі мен 151 бетті қамтиды.