

**ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ  
ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ПӘНІНЕ АРНАЛҒАН БІЛІМ БЕРУ ҚОСЫМШАСЫН  
ЖОБАЛАУ**

**Жақып Жанат Талғатқызы**

[zhanat\\_zhakyp@mail.ru](mailto:zhanat_zhakyp@mail.ru)

«Информатика» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты  
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ, Қазақстан Республикасы  
Ғылыми жетекшісі: **Байганова А.М.**

п.ғ.к., доцент

Ғалымдар толықтырылған шындықты (AR) әртүрлі салаларда қолдануға ерекше назар аударуда, әсіресе жалпы орта білім беру және жоғары оқу орындарындағы оқу процесінде. Сондықтан AR технологияларын пайдаланып оқытуға арналған түрлі құралдарды әзірлеу өзекті мәселеге айналууда. Дегенмен, кез келген AR құралын дамыту үшін тиісті бағдарламалау және әзірлеу платформаларын дұрыс таңдау қажет.

Кейбір зерттеушілер толықтырылған шындық (AR) технологияларын дамыту мәселесіне назар аударуда. Мәселен, Канивец және т. б. проекциялық сызбалары бар жобаларға арналған кеңейтілген мобильді қосымшаларды зерттеді. AR қосымшаларын білім алушыларға арналған перспективалық зерттеу бағыты ретінде ұсынды[1]. Сонымен қатар, Гордиенко және т. б. AR және 3D технологияларын қолдана отырып, Күн жүйесінің моделін әзірледі. Осыған байланысты, бұл мақаланың мақсаты – толықтырылған шындық технологияларын әзірлеуге арналған қолжетімді құралдарды, әсіресе білім беру саласына бағытталған шешімдерді таңдау[2].

Толықтырылған шындық (AR) технологиясы барлық жерде қолжетімді, бірлескен және жергілікті оқытуды қамтамасыз етеді. Бұл технология нақты уақытта көрсетілген виртуалды объектілердің нақты кеңістікте пайда болуына ықпал етіп, пайдаланушыны оқыту процесіне тартады. Толықтырылған шындық (AR) – үлкен әлеуетке ие дамып келе жатқан технология, ол оқыту мен шығармашылықты жетілдіруге мүмкіндік береді. AR технологиясы нақты уақыттағы физикалық ортаның үстіне компьютерде жасалған виртуалды 3D нысандарын қабаттастыруға мүмкіндік береді.

Толықтырылған шындыққа негізделген оқыту виртуалды шындыққа қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Себебі оқыту нақты әлемде жүзеге асады, ал пайдаланушы жаттығу тапсырмаларын орындау барысында нақты тактильді кері байланыс ала алады. Сонымен қатар, AR технологиясының басқа да маңызды артықшылықтарына пайдаланушыға бағытталған нұсқаулар беру, сондай-ақ физикалық нысандарға тікелей байланысты және/немесе орналасқан жеріне қарай бекітілген ақпаратты көрсету мүмкіндігі жатады. Толықтырылған шындық (AR) – оқу үдерісінің тартымдылығын арттыратын табиғи ынталандырушы фактор. Оны жұмыс үстелі компьютерлерімен, планшеттермен, смартфондармен немесе басына орнатылған дисплейлермен (HMD) пайдалануға болады. Бұл технология портативті және әртүрлі сценарийлерге оңай бейімделе алады, соның ішінде дәстүрлі сыныптарда, арнайы оқыту кабинеттерінде және одан тыс жерлерде қолдануға қолайлы[3].

Толықтырылған шындық (AR) технологиясы оқу сапасын жақсарту үшін жаратылыстану білімінде көбірек қолданылады. Толықтырылған шындық шектеулі зертханалық ресурстар мен дерексіз ғылыми тұжырымдамалар сияқты мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін интерактивті және визуалды оқыту мүмкіндіктерін ұсынады. Жаратылыстану білімінде толықтырылған шындықты қолданудың негізгі бағыттары:

Жақсартылған оқу нәтижелерінде AR студенттердің ғылыми тұжырымдамаларды түсінуі мен бекітуін жақсартатыны дәлелденді. Зерттеулер көрсеткендей, AR дәстүрлі әдістермен салыстырғанда оқудың жақсы нәтижелеріне және мотивацияның жоғарылауына әкелуі мүмкін [4].

Интерактивті және визуалды оқыту процесінде толықтырылған шындық студенттерге молекулалық құрылымдар сияқты күрделі ғылыми модельдерді елестетуге және оларды мобильді қосымшалар арқылы басқаруға мүмкіндік беретін қызықты оқу процесін қамтамасыз етеді. Бұл интерактивті тәсіл абстрактілі ұғымдарды тиімдірек түсінуге көмектеседі.

Мотивация және қатысу: білім беруде толықтырылған шындықты пайдалану оқушылардың мотивациясы мен белсенділігінің жоғары деңгейімен байланысты. Толықтырылған шындықты пайдаланатын оқушылар оқу іс-әрекетіне көбірек қызығушылық пен белсенді қатысуға бейім болады.

Әр түрлі оқу орталары: AR STEM білімін жақсарту үшін мұражайлар мен ғылыми көрмелер сияқты ресми аудиторияларда да, бейресми оқу орталарында да қолданылады. Бұл икемділік білім беру қосымшаларының кең ауқымын пайдалануға мүмкіндік береді.

Технологиялық интеграция: AR қосымшаларын әзірлеу кезінде мобильді платформалар жиі қолданылады, бұл оларды студенттерге қол жетімді және ыңғайлы етеді. Бұл қосымшалар қолдануға ыңғайлы және қолданыстағы білім беру жүйелеріне оңай енетін етіп жасалған[5].

Толықтырылған шындық-түсіну мен мотивацияны жақсартатын интерактивті және қызықты оқу тәжірибесін ұсынатын жаратылыстану біліміндегі перспективалы құрал. Оның әртүрлі білім беру мекемелерінде қолданылуы оның әмбебаптығы мен дәстүрлі оқыту әдістерін өзгерту әлеуетін көрсетеді. Толықтырылған шындық технологиясы дамып келе жатқандықтан, ол ғылыми білім беруді жетілдіруде маңызды рөл атқаруы мүмкін. Толықтырылған шындық (AR) оқушылардың қатысуын, түсінуін және үлгерімін жақсартатын интерактивті және қызықты оқу тәжірибесін ұсыну арқылы ғылыми білім беруді жақсартады.

Бұл мақалада мектеп курсының 6-сынып «Жаратылыстану» пәніне, оның ішінде 2-бөлім «Адам. Жер шары. Ғалам» деп аталатын бөлім бойынша, толықтырылған шындық технологиясы негізінде жасалған мобильді қосымшаның құрылымы қарастырылған. Қосымшаның негізгі мақсаты - бұл қосымша география сабағын оқыту процесін жақсарту және интерактивті тәсілдер арқылы білім алуды жеңілдету үшін жасалған. Карта және бейнематериалдар арқылы қолданушылар теориялық білімді тәжірибе жүзінде бекіте алады. Бөлім бойынша 8 сабақ тақырыбы қарастырылған. Әр тақырыпқа сай анықтама, видео материалдар, AR camera-мен қарау мүмкіндігі, тақырыпқа сәйкес интерактивті тапсырма мен бөлімді қорытындылауға арналған тест сұрақтарынан құрылған.

React Native қосымшасын жасау кезеңдері:

1. IDE таңдау және жобаны бастау:

Қосымша Visual Studio Code арқылы жасалды. Бұл құрал ыңғайлы, кеңейтімдерге бай және React Native-мен жақсы интеграцияланған. Жоба React Native CLI арқылы инициализацияланды. Бұл үшін терминалға келесі команда орындалды:

```
npx react-native init EducationApp
```

2. Құрылым және папкалар: Қосымшада келесі папкалар мен файлдар құрылды:

**src/** – барлық негізгі код орналасқан папка.

**components/** – қайта қолданылатын компоненттер сақталады.

**screens/** – әр экранға арналған компоненттер.

**LessonScreen.js** – негізгі мәзір экраны

**MapScreen.js** – карталарды көрсету экраны

**VideoScreen.js** – видеоматериалдар экраны

**InfoScreen.js** – анықтама экраны

**assets/** – бейнелер, карталар және басқа медиа файлдар  
**utils/** – утилиталық функциялар, мысалы, деректерді өңдеу  
**navigation/** – роутинг конфигурациясы

**AppNavigator.js** – экрандар арасындағы ауысуларды басқаратын файл

3. React Native функционалдығын кеңейту үшін келесі кітапханалар орнатылады:  
Навигация:

```
npm install @react-navigation/native @react-navigation/native-stack react-native-screens
```

```
npm install @react-navigation/native @react-navigation/native-stack react-native-screens  
react-native-safe-area-context react-native-gesture-handler react-native-reanimated  
WebView:
```

```
npm install react-native-webview
```

Видео:

```
npm install react-native-video
```

**LessonScreen:** Сабақ беті – негізгі мәзір ретінде жұмыс істейді. Мұнда пайдаланушылардың опцияларды таңдауына мүмкіндік беру үшін FlatList компоненті қолданылды.

**MapScreen:** react-native-webview арқылы HTML-карталар жүктелді. Картаға интерактивтілік қосу үшін JavaScript және GeoJSON қолданылды.

**InfoScreen:** Географиялық ақпаратты мәтін түрінде көрсету үшін ScrollView қолданылды.

4. AR функцияларын қосу

GLB модельдерін көрсету: Модельдерді көрсету үшін Google Scene Viewer қолданылды. Бұл үшін `Linking.openURL()` әдісі пайдаланылды.

GLB файлдары серверге жүктелді, және оларды қосымшаға сілтеме арқылы қосу жүзеге асырылды. GLB форматы — бұл 3D модельдер мен сценаларды сақтау үшін қолданылатын формат. GLB (GL Transmission Format) — ашық және жоғары тиімділікке ие формат. Бұл форматта 3D модельдер мен анимациялар, текстуралар және басқа да үш өлшемді мәліметтер бір файлда сақталады, сондықтан оны бөлісу өте оңай. GLB форматының басты артықшылығы — оның барлық деректері бір файлда жинақталып, өте тиімді түрде беріледі. GLB файлдары әдетте серверлерде сақталады. Бұл дегеніміз, модельдер мен олардың мәліметтері интернет арқылы кез келген құрылғыға жіберілуі мүмкін[6]. Серверде сақталған GLB модельдері қолданушы құрылғысына жүктелгенде, олар динамикалық түрде көрініс табады. Бұл серверде сақтаудың тиімділігі сол, модельдер кез келген уақытта жаңартылып немесе өзгертілуі мүмкін, сондықтан оларды қайта жүктеу қажет емес. Барлық файлдар онлайн платформада немесе серверде сақталып, пайдаланушыларға интернет арқылы қолжетімді болады.

Google Scene Viewer — бұл AR модельдерін көрсету үшін қолданылатын құрал, оны Google компаниясы әзірлеген. Scene Viewer көмегімен пайдаланушылар AR модельдерін мобильді құрылғыларында немесе веб-браузерлерінде көре алады (1,2-сурет). Бұл құрал AR тәжірибесін смартфонның немесе планшеттің камерасы арқылы нақты әлеммен біріктіруге мүмкіндік береді. Scene Viewer AR моделін көрсету үшін арнайы URL сілтемесін қолданады, ол сілтеме арқылы файлды көрсету үшін қажетті параметрлерді анықтайды.



Сурет 1

Сурет 2

Google Scene Viewer параметрлері:

`file` — бұл параметр AR моделінің сілтемесі. Мұнда AR моделін сақтау үшін серверден жіберілген нақты файлдың сілтемесі көрсетіледі.

`mode` — бұл параметр AR режимін таңдауға мүмкіндік береді. `ar_preferred` параметрі AR көру режимін таңдауға мүмкіндік береді, яғни құрылғының камерасын пайдаланып модельді нақты әлеммен біріктіру мүмкіндігін береді.

Роутинг: React Navigation арқылы беттік ауысулар жүзеге асырылады. Қолданушы кез келген бетке оңай ауыса алады. Қосымша бірнеше модульдерге бөлінген. Әр модуль нақты бір функционалды жүзеге асырады. Роутинг файлы қосымшаның беттік навигациясын қамтамасыз етеді. Мұнда `@react-navigation/native` және `@react-navigation/native-stack` кітапханалары қолданылады.

`Linking.openURL` әдісі арқылы AR моделін ашатын сілтеме құрылып, Google Scene Viewer арқылы модель көрсетіледі. Сілтеме [https://arvr.google.com/scene-viewer/1.0?file=\\${link}&mode=ar\\_preferred](https://arvr.google.com/scene-viewer/1.0?file=${link}&mode=ar_preferred) түрінде болады. Мұндағы `link` — AR моделінің серверде сақталған сілтемесі, ал `mode=ar_preferred` параметрі — AR көру режимін таңдайды. Егер сілтеме дұрыс ашылмаса немесе AR моделі көрсетілмесе, `catch` блогы іске қосылып, пайдаланушыға қатені көрсететін хабарлама шығарылады.

Бұл код бөлігінде объектінің AR моделін көрсету үшін жауапты элемент сипатталған. Ол `LESSON_MATERIALS` массивінің ішінде объект ретінде көрсетіледі.

`label` — бұл элементтің бетінде көрсетілетін мәтін. Бұл жағдайда, "📄 Объектінің AR моделі" деген жазу көрсетіледі, ол пайдаланушыға бұл элементті басу арқылы тақырыпқа сәйкес объектінің AR моделін көре алатынын хабарлайды(3,4-сурет).



Сурет 3



Сурет 4

onClick — бұл элементке басқан кезде орындалатын функция. Мұнда, пайдаланушы элементті басқанда onAR() функциясы шақырылады, оған глобустың 3D моделін көрсететін GLB файлының сілтемесі беріледі. Сілтеме серверде сақталған файлға сілтеме жасайды.

onAR — бұл функция, оның мақсаты — AR модельін көрсету үшін Google Scene Viewer-ге сілтеме ашу. Жоғарыда көрсетілген кодта, onAR функциясы Linking.openURL() әдісін қолдана отырып, AR моделі үшін сілтемені ашады, бұл сілтеме AR моделін нақты әлеммен біріктіруге мүмкіндік береді.

AR нақты және виртуалды мазмұнды біріктіру арқылы оқушылардың ынтасы мен белсенділігін арттыруда, бұл оқуды интерактивті және жағымды етуде үлкен үміт күттіретін технология ретінде қолданылып келеді. Бұл әсіресе оқушылардың қызығушылығын тудыратын иммерсивті оқу ортасын құруда тиімді. Тұжырымдамалық түсіну және практикалық дағдыларды дамытуда толықтырылған шындық оқушылардың кеңістіктік қабілеттерін, практикалық дағдыларын және тұжырымдамалық түсінігін дамытуға ықпал етеді. Кескінге негізделген толықтырылған шындық кеңістіктік және практикалық дағдыларды дамытады, ал орналасуға негізделген толықтырылған шындық сұранысқа негізделген ғылыми қызметті қолдайды. AR когнитивті жүктемені арттыруы мүмкін болса да, бұл оқу нәтижелеріне теріс әсер етпейді. Керісінше, интерактивті және қызықты оқыту арқылы оқушылардың оқу үлгерімін, белсенділігін және түсінігін арттыру арқылы ғылыми білім беруді айтарлықтай жақсартады. Кейбір қиындықтарға қарамастан, динамикалық және тиімді білім беру ортасын құрудағы толықтырылған шындықтың әлеуетті артықшылықтары маңызды, бұл оны қазіргі ғылыми білім беруде құнды құралға айналдырады.

Толықтырылған шындық (AR) технологияларын әзірлеуге арналған бірыңғай әдіс әлі қалыптаспаған, сондықтан әртүрлі авторлар өз таңдауын платформалар санының қолжетімділігі, кодты әртүрлі құрылғыларға бейімдеу ыңғайлылығы, өнімділік және басқа да факторлар негізінде негіздейді.

Қолданбаның мақсатына қарай тек кросс-платформалық қозғалтқыштарды ғана емес, сонымен қатар әзірлеу құралдарының кеңейтілген жиынтығын пайдалану қажет болуы мүмкін. Мұндай құралдар AR элементтері бар бағдарламаларды жасау процесін айтарлықтай жеңілдетіп, оны жылдам әрі тиімді етеді. Әзірлеу құралдарының артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау жаңадан бастаушыларға ең қолайлы технологиялық шешімді таңдауға көмектеседі.

Жаратылыстану пәніне арналған AR негізіндегі білім беру қосымшасын жобалау – оқыту сапасын жақсартып, теориялық материалдарды тәжірибемен ұштастыруға жағдай жасайды. Зерттеу барысында толықтырылған шындық технологиясының жаратылыстану пәндерінде көрнекілікті арттырып, интерактивті оқыту әдістерін жетілдіруге ықпал етуі негізге алынды. Бұл технология оқушылардың ғылыми құбылыстарды терең түсінуіне, зерттеу дағдыларын дамытуына және пәнге деген қызығушылығын арттыруға оң әсер етеді. Болашақта AR технологиясын оқу бағдарламасына

кеңінен енгізу арқылы білім беру жүйесін жаңа деңгейге көтеруге болады. Жобаланған білім беру қосымшасын жетілдіру және оны оқу процесіне тиімді енгізу – келесі зерттеу бағыттарының бірі болып табылады.

**Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. O. Kanivets, I. Kanivets, N. Kononets, T. Gorda, E. Shmeltser, Development of mobile applications of augmented reality for projects with projection drawings, CEUR Workshop Proceedings 2547 (2020) 262–273. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper19.pdf>.
2. M. Shyshkina, M. Marienko, Augmented reality as a tool for open science platform by research collaboration in virtual teams, CEUR Workshop Proceedings 2547 (2020) 107–116. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper08.pdf>.
3. V. Bilous, V. Proshkin, O. Lytvyn, Development of ar-applications as a promising area of research for students, CEUR Workshop Proceedings 2731 (2020) 205–216. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2731/paper11.pdf>.
4. Sayed, N. A., Zayed, H. H., Sharawy, M. I. (2010). ARSC: Augmented reality student card. 2010 International Computer Engineering Conference (ICENCO), pp. 113–120.
5. V. Hordiienko, G. Marchuk, T. Vakaliuk, A. Pikilnyak, Development of a model of the solar system in AR and 3D, CEUR Workshop Proceedings 2731 (2020) 217–238. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2731/paper12.pdf>.
6. M. Shyshkina, M. Marienko, Augmented reality as a tool for open science platform by research collaboration in virtual teams, CEUR Workshop Proceedings 2547 (2020) 107–116. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper08.pdf>.