

VR ԵՎ AR ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՈՎՈՐՈՂՆԵՐԻ ՄՈՏԻՎԱՅԻԱՅԻ ԵՎ ՆԵՐԳՐԱՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

ՄԵՐԻ ԳՈՐԳԻՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի
կրթության կառավարման մագիստրանտ,
Մաքստունու Մ.Մելիք-Շահումյանցի անվան N 1 դպրոցի ուսուցչուհի
meri.gorgiyan@edu.isec.am

ԱՆԻ ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի
կրթության կառավարման մագիստրանտ,
«ԿԱԶԱ» շվեյցարական մարդասիրական հիմնադրամ,
կրթության զարգացման ծրագրերի պատասխանատու
ani.ghazaryann@edu.isec.am

ԱՏՈՄ ՄԻԽԻԹ-ԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոնի դեկան,
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու,
մանկավարժության դոցենտ
atom.mkhitaryan@isec.am

DOI: 10.54503/978-9939-1-2075-1-187

Համառոտագիր

Տեխնոլոգիական առաջընթացը նոր հնարավորություններ է ստեղծում կրթության ոլորտում՝ խթանելով նորարարական ուսուցման մեթոդների կիրառումը: Այս հետազոտությունն ուսումնասիրում է վիրտուալ (VR) և լրացված (AR) իրականության տեխնոլոգիաների ազդեցությունը սովորողների մոտիվացիայի և ներգրավվածության վրա՝ հիմնվելով Թալինի ավագ դպրոցի փորձի վրա: VR լաբորատորիայի ստեղծումը հնարավորություն է տվել սովորողներին վիրտուալ միջավայրում ուսումնասիրելու տարբեր առարկաներ՝ պատմությունից մինչև բնագիտական գիտություններ: Փորձարկումները ցույց են տվել, որ VR-ը խթանում է զգայական ընկալումը, ամրապնդում ուսումնական նյութի հիշողությունը և նվազեցնում խուճապային ռեակցիաները արտակարգ իրավիճակներում, հակիրճ կարելի է ասել, որ VR-ի օգնությամբ փոքրիկ սթրեսների միջոցով ուղեղին սովորեցնում ենք կառավարել արտակարգ իրավիճակներում առաջացող խուճապը:

Լրացված իրականության տեխնոլոգիաների կիրառումը, մասնավորապես «TakeAR» ստարտափի շրջանակում, նպաստել է դասընթացների ինտերակտիվության բարձրացմանը՝ հնարավորություն տալով թվայնացնելու պատմական հուշարձաններ և ստեղծելու ուսումնական 3D մոդելներ: Արդյունքները ցույց են տալիս, որ AR տեխնոլոգիաներն ակտիվացնում են սովորողների ներգրավվածությունը, զարգացնում թիմային աշխատանքը և տեխնոլոգիական հմտությունները:

Այս հետազոտությունը վկայում է, որ VR և AR տեխնոլոգիաների ինտեգրումը կրթական միջավայրում նպաստում է ուսումնառության արդյունավետության բարձրացմանը և կարող է լինել ժամանակակից կրթության կարևոր բաղադրիչ:

Բանալի բառեր և բառակապակցություններ՝ կրթություն, լրացված իրականություն, վիրտուալ իրականություն, վերապրում, արհեստական բանականություն, երկչափ և եռաչափ պատկերներ:

THE IMPACT OF VR AND AR TECHNOLOGIES ON STUDENTS' MOTIVATION AND ENGAGEMENT

MERI GORGIYAN

International Scientific-Educational Centre
of the National Academy of Sciences of the RA
Department of Education Management, Master's degree student
Martuni No. 1 School, named after M. Melik-Shahumyan, teacher
meri.gorgiyan@edu.isec.am

ANI GHAZARYAN

International Scientific-Educational Centre
of the National Academy of Sciences of the RA
Department of Education Management, Master's degree student
KASA Swiss Humanitarian Foundation, Head of Education Development Programs
ani.ghazaryann@edu.isec.am

ATOM MKHITARYAN

International Scientific-Educational Centre
of the National Academy of Sciences of the RA, Dean
PhD in Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor
atom.mkhitaryan@isec.am

Abstract

Technological advancements are creating new opportunities in education by fostering the adoption of innovative teaching methods. This study explores the impact of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies on the educational process, based on the experience of Talin High School.

The establishment of a VR laboratory has enabled students to study various subjects, from history to the natural sciences, within a virtual environment. Experiments have shown that VR enhances sensory perception, strengthens memory retention of educational material, and reduces panic reactions in emergency situations.

The use of augmented reality technologies, particularly within the TakeAR startup, has increased the interactivity of lessons by allowing the digitisation of historical monuments and the creation of educational 3D models. The findings indicate that AR technologies enhance student engagement, foster teamwork, and

develop technological skills.

This study confirms that integrating virtual reality (VR) and augmented reality (AR) into the educational environment enhances learning efficiency and has the potential to become a vital component of modern education.

Keywords and phrases: Education, augmented reality, virtual reality, experience, artificial intelligence, two-dimensional and three-dimensional images.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ VR И AR НА МОТИВАЦИЮ И ВОВЛЕЧЕННОСТЬ УЧАЩИХСЯ

МЕРИ ГОРГИЯН

Магистрант по управлению образованием
Международного научно-образовательного центра НАН РА,
учительница школы № 1 имени М. Мелик-Шахумянца города Мартуни
meri.gorgiyan@edu.isec.am

АНИ КАЗАРЯН

Магистрант по управлению образованием
Международного научно-образовательного центра НАН РА,
Ответственная за программы развития образования
Швейцарского гуманитарного фонда “KASA”
ani.ghazaryann@edu.isec.am

АТОМ МХИТАРЯН

Международный научно-образовательный центр НАН РА, декан
кандидат физико-математических наук, доцент педагогики
atom.mkhitaryan@isec.am

Аннотация

Технологический прогресс открывает новые возможности в сфере образования, способствуя внедрению инновационных методов обучения. Данное исследование рассматривает влияние технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности на образовательный процесс на основе опыта Талинской старшей школы.

Создание VR-лаборатории позволило учащимся изучать различные предметы — от истории до естественных наук — в виртуальной среде. Эксперименты показали, что VR способствует сенсорному восприятию, улучшает запоминание учебного материала и снижает панические реакции в чрезвычайных ситуациях.

Использование технологий дополненной реальности, в частности в рамках стартапа TakeAR, повысило интерактивность занятий, позволив оцифровать исторические памятники и создать учебные 3D-модели. Результаты исследования показывают, что AR-технологии активизируют вовлеченность учащихся, развивают навыки командной работы и технологические компетенции.

Данное исследование подтверждает, что интеграция VR и AR в

образовательную среду способствует повышению эффективности обучения и может стать важной частью современного образования.

Ключевые слова: дополненная реальность, виртуальная реальность, переживание, искусственный интеллект, двумерные и трехмерные изображения.

Ներածություն

Տեխնոլոգիական առաջընթացը միշտ մեծ փոփոխություններ է բերում յուրաքանչյուր դարաշրջանում: Արդյունաբերական 4-րդ հեղափոխության դարաշրջանում ավելի ու ավելի շատ մարդիկ տարբեր ոլորտներից կիրառում են տեխնոլոգիաները: Ժամանակների փոփոխության հետ զարգանում են նաև դրան ուղեկցող բաղադրիչները: Զարգացած երկրների կրթական ոլորտի ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ուսման որակի բարձրացման և քաղաքակիրթ անհատի ու քաղաքացու կերտման գործընթացում մեծ դեր և նշանակություն ունի տեղեկատվական և հաղորդակցության տեխնոլոգիաների (ՏՀՏ) կիրառումը:

Ի տարբերություն ուսուցման ավանդական միջոցների՝ ՏՀՏ-ների կիրառումը նպաստում է ուսումնական հաստատության կառավարման և ուսուցման գործընթացի առավել արդյունավետ և համակարգված կազմակերպմանը: ՏՀՏ-ները ուսուցման արդյունավետության բարձրացման հնարավորություն են ստեղծում թնուսուցիչների, թե՛աշակերտների համար:

Անհրաժեշտ ենք համարում անդրադառնալ թվային մեդիաներ և թվային տեխնոլոգիաներ եզրույթների հստակ սահմանումներին: Թվային տեխնոլոգիաներ ասելով՝ հասկանում են տվյալների հավաքագրման, պահպանման, մշակման, որոնման, փոխանցման և էլեկտրոնային ձևով ներկայացնելու միջոցները: Նրանք ներառում են արհեստական բանականությունը, մեքենայական ուսուցումը, «խելացի» ռոբոտային համակարգեր և սարքեր, «CLOUD/Drive» համակարգչային ծառայություններ, ինչպես նաև կիբերանվտանգություն (համացանցի պաշտպանության և անվտանգության տեխնոլոգիաներ), գերաբազ ինտերնետ, սոցիալական հարթակների զարգացում և այլն: Մինչդեռ «թվային մեդիա» ասելով՝ հասկանում են ցանկացած մեդիա-բովանդակություն (տեքստեր, աուդիոձայնագրություններ, տեսանյութեր), որոնք ստեղծվում են թվային սարքերի կիրառմամբ [1]:

Թվային միջոցների կիրառումն իր հետ բերում է ուսուցման հնարավորությունների արմատական անհատականացում: Նրանք թույլ են տալիս ուսուցչին հարմարեցնել նյութը սովորողների կարիքներին: Փոխվում է համբերատար ուսուցչի դերը, որը միշտ սովորողի կողքին է: Վերը նշված զարգացումների արդյունքում որոշակի փոփոխության է ենթարկվում դասարան կամ լսարան հասկացությունը՝ որպես սովորելու միակ վայր: Որոշ չափով դա պայմանավորված է նաև նրանով, որ մեր օրերում հաղորդակցությունը մեծապես տեղափոխվել է թվային հարթակ: Ուսուցիչը պետք է ընդունի այս փաստը [2]:

Թվային մեդիա օգտագործելու համար պարտադիր չէ ունենալ լիարժեք

կահավորված մեդիադասարաններ կամ լսարաններ: Սովորողները կարող են օգտագործել իրենց սեփական շարժական սարքերը (բջջային հեռախոսներ կամ պլանշետային համակարգիչներ): Դրանք կարող են իրենց հերթին կիրառվել որպես ուսուցողական տեքստեր, ինչը սովորելու ընթացքում շարժունակության ու անկախության հնարավորություն է ընձեռում [3]:

Թվային տեխնոլոգիաները մեծ ազդեցություն ունեն մեր առօրյա կյանքում: Մեր կյանքի կարևոր ոլորտներից մեկը, որը ենթարկվում է նորագույն թվային տեխնոլոգիաների ազդեցությանը, կրթությունն է: Վիրտուալ իրականությունը (VR) և լրացված իրականությունը (AR) այն տեխնոլոգիաներից են, որոնք փոխակերպում են կրթությունը: Որոշ մասնագետներ նշում են, որ կրթությունն այսօր դեռևս օգտագործում է մեթոդներ, որոնք հնացած են և ոչ այնքան արդյունավետ, որքան շատերը կարծում են: Հիմնական մտահոգությունն այն է, որ ուսուցման մեծ մասը կենտրոնացած է տեսության վրա և սովորողներին բավարար հնարավորություններ չի տալիս այն կիրառելու որևէ տեղ: Ահա թե ինչու սովորողները չեն կարողանում պահպանել այդ տեղեկատվությունը: Կրթությունը ոլորտ է, որը չի կարող առանձնացվել տեխնոլոգիական զարգացումներից: Ներկայումս առանձնացվում է տեխնոլոգիական զարգացումների երեք խումբ, որոնք ընդհանուր առմամբ ներառված կամ ներառվում են կրթության կազմակերպման ձևերի մեջ, հետևյալն են՝

1. Արհեստական բանականություն (ԱԲ). ԱԲ-ն տեխնոլոգիայում հասկացություն է, որը կարող է նմանակել մարդկային բանականությանը, և ակնկալվում է, որ կկարողանա նմանակել առաջադրանքներ, որոնք կարող են կատարվել մարդկանց կողմից, ինչպիսիք են՝ որոշում կայացնելը, ինչ-որ բան ճանաչելը կամ օրինաչափություն կամ պատկեր ճանաչելը:

2. Իրերի Ինտերնետ (IoT). IoT-ն պարզապես տեխնոլոգիական հասկացություն է, որը կարող է կապել մեր առօրյա կյանքում գոյություն ունեցող բոլոր ֆիզիկական օբյեկտները ինտերնետ ցանցին, այնպես որ դրանք կարող են հասանելի լինել ցանկացած ժամանակ և ցանկացած տեղից արագ և հեշտ:

3. Վիրտուալ իրականություն (VR) և լրացված իրականություն (AR). VR տեխնոլոգիան թույլ է տալիս օգտատերերին փոխադրել համակարգչում մոդելավորված միջավայրի հետ: VR-ը օգտատերերին հնարավորություն է տալիս մտնելու մի վիճակի մեջ, որը վիզուալացված է այնպես, կարծես իրական լինել կամ տեղի ունենար նրանց առջև: Մինչդեռ AR-ը տեխնոլոգիա է, որը կարող է համատեղել երկչափ կամ եռաչափ (վիրտուալ) օբյեկտները իրական աշխարհի հետ: Այս AR տեխնոլոգիան թույլ է տալիս օգտատերերին պրոյեկտել վիրտուալ օբյեկտները այնպես, կարծես դրանք իրական լինեին:

Սրանք այն երեք տեխնոլոգիաներն են, որոնք ներկայումս արդիական են և համապատասխան՝ սովորողների ուսումնառության գործընթացին աջակցության և դրա կազմակերպման համար: Սույն հետազոտության նպատակն է՝ ուսումնասիրել՝ ինչպես են VR և AR տեխնոլոգիաները ազդում սովորողների մոտիվացիայի վրա:

Տեսամեթոդական հիմքեր

Մեր օրերում «լրացված իրականություն» կոչվող նոր միջավայրն առաջարկում է եզակի հնարավորություններ՝ միավորելով ֆիզիկական և վիրտուալ աշխարհները: Սա աշխարհի հետ մեր փոխազդեցության նոր եղանակ է: Առանց փոխարինելու այն իրական աշխարհը, որը մենք գգում ենք: Այն համատեղում է համակարգչով ստեղծված 2D կամ 3D օբյեկտները օգտատիրոջ շուրջը գտնվող իրական միջավայրի հետ իրական ժամանակում **[4]**: Չնայած AR-ն լայն տարածում է ձեռք բերել վերջին տասնամյակում, այն նոր երևույթ չէ: Այս տեխնոլոգիան սկիզբ է առել 60-ական թվականներին: Առաջին գործող AR տեխնոլոգիան ստեղծվել է Հարվարդի համակարգչային գիտնական Իվան Սազերլենդի կողմից, որը հայտնի է որպես «համակարգչային գրաֆիկայի հայր»: Այս տեխնոլոգիան հիմնականում կիրառվել է ռազմական, ավիացիոն և արդյունաբերական ոլորտներում: Այնուամենայնիվ, կարևոր է նշել, որ այդ ժամանակ այս տեխնոլոգիան հայտնի չէր որպես լրացված իրականություն **[5]**:

Հաջորդ խոշոր տեխնոլոգիան այս տեսակի մշակվել է 70-ական թվականներին Մայրոն Կրյուգերի կողմից (համակարգչային հետազոտող, որը հայտնի է որպես VR և AR առաջին մասնագետներից մեկը): Տեխնոլոգիայի անունը «Videoplace» էր, որը բաղկացած էր տեսախցիկներից և պրոյեկցիայի համակարգից: Այս տեխնոլոգիայի հիմնական հնարավորությունը էկրանին սովորյալ ստեղծելն էր: Դրա նպատակն էր օգտագործողին ապահովել միջավայր՝ փոխազդելու համար: «Լրացված իրականություն» տերմինը ներմուծվել է 1990 թվականին Թոմ Բոդելի կողմից, ով «Boeing»-ի հետազոտող էր: 2008 թվականին Մյունխենում ստեղծվեց առաջին առևտրային AR հավելվածը՝ մարքեթինգային նպատակներով: Դրա նպատակն էր թույլ տալ հաճախորդներին փոխազդել «BMW Mini»-ի մոդելի հետ **[6]**:

Չնայած լրացված իրականության գաղափարը գոյություն ունի տասնամյակներ շարունակ, վիրտուալ իրականության գաղափարը գոյություն է ունեցել ավելի վաղ ժամանակներում, չնայած որ տերմինը համեմատաբար նոր է: Այսօր հասանելի VR տեխնոլոգիաները հիմնված են 1800-ականների գաղափարների վրա: Առաջին ստերեոսկոպը, որը կարող էր պատկեր արտացոլել երկու հայելիների միջոցով, հորինվել է 1838 թվականին: Այն հետագայում հայտնի դարձավ որպես «View-Master» և արտոնագրվեց 1939 թվականին: Այն արտադրվում է մինչ օրս **[5]**:

«Վիրտուալ իրականություն» տերմինը ստեղծվել է 80-ականներին, երբ Զարոն Լանիերը սկսեց ստեղծել այն սարքավորումները, որոնք անհրաժեշտ էին իր կողմից «վիրտուալ իրականություն» անվանվող միջավայրում մուտք գործելու համար: Առավել նշանակալի վաղ օրինակներից մեկը 1956 թվականին կառուցված «Sensorama»-ն էր: «Sensorama»-ի նպատակն էր թույլ տալ մարդկանց դիտել ֆիլմը այնպես, կարծես նրանք «ներսում» լինեին **[7]**:

VR տեխնոլոգիայի միջոցով սովորողները կարող են սովորել առանց տարածության և ժամանակի սահմանափակումների: Վիրտուալ իրականությունը կարող է նմանակել կամ վերստեղծել փորձառությունը, որը զգայականորեն ընկալվում է մարդկանց կողմից: Վիրտուալ իրականությունն

ունի այնպիսի հատկանիշներ, ինչպիսիք են՝ իրական աշխարհից փորձառությունների և փոխազդեցությունների անջատումը կամ դրանց համատեղումը իրական աշխարհի հետ, այդպիսով՝ դարձնելով իրականը և վիրտուալը նման: Ստանդարտ VR համակարգերը սովորաբար օգտագործում են VR ակնոցներ՝ տեսողական, ձայնային և այլ զգացողություններ առաջացնելու համար, որոնք մոդելավորում են օգտատիրոջ ֆիզիկական ներկայությունը վիրտուալ միջավայրում:

Երբ խոսքը վերաբերում է նոր տեխնոլոգիաներին, կրթությունը սովորաբար այդքան էլ արագ չի ընդունում դրանք: Այնուամենայնիվ, որպեսզի կրթությունն ավելի արդյունավետ լինի, կրթական հաստատությունները պետք է դիտարկեն AR-ի և VR-ի ընդունումը: Այս տեխնոլոգիաները ուսանողներին հնարավորություն կտան սովորելու ինտերակտիվ եղանակով, ինչի արդյունքում ուսանողները ավելի լավ կյուրացնեն նյութը, քան պարզապես դասագրքերով սովորելը: Իհարկե, սա չի նշանակում, որ դասագրքերը կդառնան անտեղի, այլ դասագրքերը կհեշտացվեն AR և VR տեխնոլոգիաների միջոցով **[8]**:

Մարդիկ սովորաբար լավ են հիշում այն, ինչ տեսնում են: Շատ ավելի արդյունավետ կլինի տեսնել տեղեկատվությունը, քան պարզապես կարդալը: Այս տեխնոլոգիայի շնորհիվ ուսանողները ակտիվ ներգրավվածություն կունենան ուսուցման մեջ, ինչը ավելի դժվար է անել ավանդական մեթոդների միջոցով **[9]**:

AR-ի հիմնական առավելություններից մեկն այն է, որ այն սովորաբար չի պահանջում որևէ թանկարժեք սարքավորում: Լրացված իրականությունը տեսնելու համար բավական է օգտագործել սմարթֆոններ կամ պլանշետներ: Եթե սովորողները իրենց սմարթֆոններում տեղադրված ունեն AR հավելված, նրանք կարող են տեսախցիկը ուղղել դասագրքի վրա և տեսնել, թե ինչպես է պատկերը վերածվում 3D անիմացիայի **[10]**:

VR-ը նույնպես մեծ ազդեցություն ունի կրթության մեջ, չնայած այն պահանջում է ավելի շատ սարքավորումներ, քան AR-ը: VR-ը ապահովում է բովանդակության 360 աստիճանի դիտում, ինչը ուսանողներին հնարավորություն կտա զգալու նյութի բովանդակությունն ավելի իրատեսական վիրտուալ միջավայրում **[11]**:

Պարզվել է, որ ուսանողները, որոնք օգտագործում են AR և VR տեխնոլոգիաները, ունեն մոտիվացիայի և ներգրավվածության ավելի բարձր մակարդակ, ինչպես նաև ավելի լավ են կատարում ակադեմիական առաջադրանքները: Սա, ամենայն հավանականությամբ, պայմանավորված է նրանով, որ AR-ն և VR-ն ապահովում են ավելի խորը ուսուցման փորձ՝ թույլ տալով ուսանողներին ուսումնասիրել, բացահայտել և շփվել տարբեր միջավայրերի հետ:

AR-ի և VR-ի օգտագործումը դասասենյակում վերջին տարիներին լայն տարածում է գտել, երբ դպրոցներն ու համալսարանները սկսել են ներդրումներ կատարել տեխնոլոգիայի մեջ: AR և VR տեխնոլոգիաները օգտագործվել են նաև մի շարք այլ կրթական միջավայրերում, ինչպիսիք են՝ թանգարանները, գրադարանները և գիտական կենտրոնները: Օգտագործելով

AR և VR՝ ուսանողները կարող են ուսումնասիրել և շփվել առարկաների հետ այնպես, որ հնարավոր չէր լինի ֆիզիկական աշխարհում: Ուսուցման այս տեսակը կարող է հատկապես օգտակար լինել ավելի երիտասարդների համար, ովքեր չեն կարող ամբողջությամբ ըմբռնել բարդ հասկացությունները՝ առանց տեսողական օգնության: Կրթության մեջ AR-ի և VR-ի հիմնական մարտահրավերներից մեկը ռեսուրսներն են: Այս տեխնոլոգիաների համար անհրաժեշտ սարքավորումները և ծրագրային ապահովումը կարող է թանկ լինել, և դպրոցները կարող են բյուջե չունենալ՝ դրանք գնելու համար: Բացի այդ՝ օգտագործվող ծրագրաշարքերը և պարբերաբար թարմացվի, ինչը կարող է հանգեցնել լրացուցիչ ծախսերի: Մեկ այլ մարտահրավեր է մատչելիությունը: Ոչ բոլոր աշակերտներին են հասանելի անհրաժեշտ սարքավորումներն ու ծրագրերը, ուստի ուսումնական հաստատությունները պետք է ուղիներ գտնեն՝ դրանք բոլոր սովորողներին տրամադրելու համար: Թեև AR-ը և VR-ն առաջարկում են բազմաթիվ առավելություններ կրթության համար, դեռևս կան մարտահրավերներ, որոնք պետք է հաղթահարվեն, նախքան դրանց հաջող կիրառումը: Ճիշտ ռեսուրսների և ռազմավարության դեպքում, այնուամենայնիվ, AR-ի և VR-ի օգտագործումը կրթության մեջ կարող է հզոր գործիք լինել **[12]**:

Լրացված իրականության (AR) ինտեգրումը կրթության ոլորտում սկիզբ է առել 2000-ական թվականների սկզբին, երբ հետազոտողները սկսեցին ուսումնասիրել դրա հնարավորությունները՝ ուսուցման փորձառություններն ավելի արդյունավետ դարձնելու համար: Սկզբնական փուլում AR-ի կիրառումները հիմնականում փորձնական էին՝ կենտրոնանալով փոքր նախագծերի վրա, որոնք նպատակ ունեին ստուգելու դրա ազդեցությունը ուսումնական միջավայրերում **[13]**:

AR-ի օգտագործումը կրթության մեջ զարգացավ՝ սկսելով պարզ 3D մոդելներից ու անիմացիաներից՝ հասնելով ավելի բարդ կիրառությունների, ինչպիսիք են՝ վիրտուալ լաբորատորիաներն ու ինտերակտիվ դասագրքերը:

2010-ականների ընթացքում AR-ն անցավ նիշային տեխնոլոգիայից դեպի հիմնական կրթական գործիքի, ինչը պայմանավորված էր «Aurasma» և «ARKit» պլատֆորմների մշակմամբ, որոնք թույլ էին տալիս ավելի հեշտ ստեղծել և տարածել AR բովանդակություն **[14]**:

Այսօր AR-ն օգտագործվում է ներգրավվածությունը բարձրացնելու, տարածական ըմբռնումը բարելավելու և համագործակցային ուսուցումը խթանելու համար: AR-ի ամենակարևոր կիրառություններից մեկը վիզուալիզացիան է, որը թույլ է տալիս բարդ կամ արստրակտ հասկացությունները ներկայացնել եռաչափ ձևաչափերով: Սա բարելավում է ուսանողների ընկալումը՝ հնարավորություն տալով ուսումնասիրելու մոդելները տարբեր տեսանկյուններից՝ այդպիսով զարգացնելով տարածական մտածողությունն ու հիշողությունը **[15]**:

Մեկ այլ կարևոր կիրառություն է խաղայնացված ուսուցումը, որտեղ AR-ը համադրում է խաղային տարրեր ուսումնական բովանդակության հետ: AR-հիմքով կրթական խաղերը, ինչպիսիք են AR գանձերի որոնումները կամ

վիրտուալ շրջագայությունները, բարձրացնում են ուսանողների մոտիվացիան և ներգրավվածությունը՝ զվարճանքը համադրելով ուսման հետ: Օրինակ՝ «Zookazam» հավելվածը թույլ է տալիս սովորողներին կենդանիներին «կենդանացնել» իրենց սմարթֆոնների էկրանին՝ այդպիսով նպաստելով կենդանաբանության դասընթացների ընկալմանը: AR-ը նաև նպաստում է համագործակցային ուսուցմանը՝ թույլ տալով մի քանի սովորողների միաժամանակ աշխատել նույն վիրտուալ օբյեկտի վրա, ինչը խթանում է թիմային աշխատանքը և գործընկերային ուսուցումը: Օրինակ՝ «Merge Cube» հավելվածը տրամադրում է 3D օբյեկտ, որը սովորողները կարող են համատեղ ուսումնասիրել, այնպիսի առարկաներ, ինչպիսիք են՝ երկրաչափությունը կամ պատմությունը, ավելի ինտերակտիվ: Այն օգնում է ուսանողներին արդյունավետորեն սովորել «STEM»-ը 3D առարկաների միջոցով [16]:

Բազմաթիվ կրթական հաստատություններ և ծրագրեր հաջողությամբ ինտեգրել են AR-ը իրենց դասավանդման մեթոդներում՝ ցույց տալով դրա արդյունավետությունը ուսուցման բարելավման գործում: Օրինակներից մեկը Հարվարդի համալսարանի AR քիմիայի լաբորատորիան է, որը թույլ է տալիս ուսանողներին փոխադրել 3D մոլեկուլային կառուցվածքների հետ: Մոլեկուլները և քիմիական ռեակցիաները վիրտուալ միջավայրում պատկերացնելու միջոցով ուսանողները կարող են ավելի լավ հասկանալ բարդ քիմիական հասկացությունները՝ առանց ֆիզիկական փորձերի ռիսկի [17]:

Մեկ այլ հաջողված կիրառում է «Curiscope Virtuali-Tee»-ն՝ AR-հիմքով շապիկը, որը հնարավորություն է տալիս սովորողներին ուսումնասիրելու մարդու օրգանները և համակարգերը՝ օգտագործելով իրենց բջջային սարքերը:

Ուսումնասիրության մեթոդներ

Սույն հետազոտության շրջանակներում կիրառվել է որակական հետազոտական մեթոդաբանություն՝ մասնավորապես ֆոկուս խմբի մեթոդը: Ֆոկուս խմբերի միջոցով նպատակ ենք ունեցել ստանալու խորը և բազմակողմանի պատկերացում այն մասին, թե ինչպես են սովորողները ընկալում և օգտագործում VR և AR տեխնոլոգիաները ուսումնական գործընթացում, ինչպես են դրանք ազդում նրանց մոտիվացիայի և ներգրավվածության վրա:

Ֆոկուս խմբային քննարկումները կազմակերպվել են կրթական հաստատությունների սովորողների և դասավանդողների մասնակցությամբ՝ ապահովելով նրանց տարիքային և ուսումնառության բնույթի բազմազանությունը: Ֆոկուս խումբն իրականացվել է Արագածոտնի մարզի Թալինի ավագ դպրոցում, որին մասնակցել է 5 ուսուցիչ և 15 աշակերտ: Աշակերտները եղել են 7–ից 11–րդ դասարանում սովորող, որոնք դասապրոցեսի կազմակերպման ընթացքում առնչվել են VR/AR համակարգերի հետ:

Հետազոտության իրականացման փուլերը ներառել են՝

1. *Ֆոկուս խմբի ձևավորում.* մասնակիցների ընտրություն՝ ըստ տարիքային խմբերի և ուսումնական միջավայրի՝ ապահովելով համաչափ ներկայացվածություն:
2. *Հարցերի մշակում.* ներկայացվել են բաց հարցեր, որոնք նպատակ ունեին

բացահայտելու սովորողների վերաբերմունքը, օգտագործման փորձը, մարտահրավերներն ու հնարավորությունները:

3. *Քննարկման անցկացում*. Ֆոկուս խմբերը վարելու ընթացքում ապահովել ենք ազատ ու անկաշկանդ քննարկում:

4. *Տվյալների վերլուծություն*. ձայնագրությունների և գրառումների հիման վրա կատարվել է բովանդակային վերլուծություն՝ առանձնացնելով հիմնական թեզերն ու միտումները:

Այս մեթոդի ընտրությունը պայմանավորված է նրանով, որ ֆոկուս խմբերն օգնում են բացահայտել ոչ միայն անհատական փորձառությունները, այլև խմբային դինամիկան, կարծիքների տարբերությունները և տեխնոլոգիաների կիրառման սոցիալական ասպեկտները:

Ստացված արդյունքներ

VR տեխնոլոգիաների ազդեցությունը

2022 թվականին Երևանի 197-րդ դպրոցի սովորողները, համագործակցելով Թալինի ավագ դպրոցի ուսուցչուհի Լալա Խուրշուդյանի հետ, մշակեցին երկրաշարժի վարքականոնների բջջային հավելված, որի գաղափարը հետագայում վերածվեց VR լաբորատորիայի ստեղծման: Լաբորատորիայի նպատակն էր ոչ միայն երկրաշարժի վարքականոնների ուսուցումը, այլև VR տեխնոլոգիայի կիրառումը տարբեր առարկաների ուսումնառության ընթացքում: Այն հազեցած է անհրաժեշտ սարքավորումներով և հասանելի է հանրապետության բոլոր դպրոցների և ուսուցիչների համար:

Լաբորատորիայի կիրառության առաջին ամիսների ընթացքում արձանագրվել են մի շարք դրական արդյունքներ: Պատմության դասաժամերին սովորողները վիրտուալ այցելություններ են կատարել տարբեր երկրներ, ուսումնասիրել ճարտարապետական կառույցներ և մշակութային ժառանգություն: Անգլերեն դասավանդող ուսուցիչները կազմակերպել են վիրտուալ էքսկուրսիաներ, որոնց ընթացքում սովորողները անգլերենով երկխոսություններ են վարել՝ լեզվի ուսուցումն ավելի դինամիկ դարձնելով:

Ուսումնական գործընթացում նկատվել է, որ VR տեխնոլոգիաները խթանում են զգայական ընկալումը և էմոցիոնալ ներգրավվածությունը: Սովորողները վերապրում են ուսումնասիրվող թեման, ինչի արդյունքում գիտելիքը ավելի լավ է տպավորվում: Օրինակ, սովորող Ժաննա Ասատրյանը երկրաշարժի վիրտուալ մոդելավորման ընթացքում վերապրել է իրավիճակը՝ հնարավորություն ստանալով գիտակցել իր վարքը նմանատիպ իրական դեպքի ժամանակ: «Երբ VR ակնոցներով կանգնեցի տապալանում առաջացնող սարքին, մոյս խուճապ սկսվեց, գիպակցում էի, որ դա իրականությունն է այդ պահի համար, բայց զուգահեռ կորվում էի իրականությունից ու ինձ թվում էր, որ այժմ երկրաշարժ է տեղի ունենում, փորձում էի պատասխարվել: Իմ փորձարկումից հետո, երբ դիպում էի ընկերներիս փորձարկումները ամարթ էկրանի միջոցով, զարմացել էի մի պահ, քանի որ ինքս չէի հիշում, որ ինձ նման տեսարաններ ցուցադրած լինեն. կարծում եմ՝ դա լարվածությունիցս էր, այնպիսի տպավորություն էր մոյս, կարծես ես արդեն 8-9 բալ (ըստ ԱՖՆ-ի՝ այդ սարքը ապահովում էր 8-10 բալ երկրաշարժ) երկրաշարժով անցած լինեի: Ինձ համար շատ կարևոր փորձառություն էր այդ ամենի միջով անցնելը, կարծես թե տպավորություն է ինքս կոփվել եմ, կկարողանամ իրական կյանքում

երկրաշարժի ժամանակ խուճապի չենթարկվել», – նշում է Ժաննա Ասատրյանը:

Բացի կրթական բովանդակության յուրացումից, VR լաբորատորիան նպաստել է տեխնոլոգիական հմտությունների զարգացմանը: Սովորողներ Սպարտակ Տոնոյանը և իր համադասարանցիները ինքնուրույն ստեղծել և ներբեռնել են VR տեսարաններ, որոնք կիրառվել են որպես ուսումնական նյութեր: Այս գործընթացը խթանել է ծրագրավորման, մուլտիմեդիա մշակման և թվային ստեղծարարության զարգացումը:

Բացի անհատական ուսումնառությունից, VR տեխնոլոգիան խթանում է թիմային աշխատանքը: Սմարթ Էկրանի առկայությունը հնարավորություն է տալիս ուսուցիչներին և մյուս սովորողներին հետևելու VR ակնոց կրողի փորձառությանը, ինչը ստեղծում է քննարկման և համագործակցության միջավայր: *Ժաննա Ասատրյանը նշում է, որ կարծես թե VR սարքավորումն ամբողջացնում է իրենց կրթությունը, քանի որ տեսական սրացած գիտելիքներին գալիս է լրացնելու վիրտուալ գործնական միջավայրը, և դրա շնորհիվ իրենք համապարփակ պատկերացում են կազմում ու փորձ են ունենում տվյալ թեմայի վերաբերյալ:*

AR տեխնոլոգիաների կիրառության փորձը

Վերջին տարիներին լրացված իրականության (AR) տեխնոլոգիաները դարձել են կրթական նորարարական լուծումներից մեկը՝ հնարավորություն տալով թվային բովանդակությունը համադրելու ֆիզիկական աշխարհի հետ: Թալինի ավագ դպրոցի սովորողներ Վիգեն Խաչատրյանն ու Վարդան Մանուկյանը 2020 թ-ին հիմնադրել են «TakeAR» ստարտափը, որը նպատակ ունի AR տեխնոլոգիան ինտեգրելու հանրակրթական համակարգում:

Նրանք թվայնացրել են Լոռու մարզի 10 հուշակոթողներ և Թալինի կաթոլիկե եկեղեցին՝ համալրելով դրանք եռալեզու պատմական տեղեկատվությամբ: Այս նախագիծը թույլ է տվել սովորողներին ավելի խորը հասկանալ մշակութային ժառանգության արժեքը՝ այն տեսնելով ինտերակտիվ կերպով: Նրանց հաջորդ քայլը կենսաբանության դասընթացի համար մարդու սրտի աշխատանքը ցուցադրող AR մոդել ստեղծելն էր, ինչը հնարավորություն է տվել սովորողներին վիզուալ կերպով տեսնելու սրտի աշխատանքի գործընթացը և հասկանալու նրա ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ AR տեխնոլոգիաների կիրառումը նպաստում է ուսումնական նյութի ընկալման և հիշողության ամրապնդմանը: Վիզուալ և ինտերակտիվ ուսուցման մոդելները թույլ են տալիս սովորողներին ոչ միայն տեսնել և լսել ուսումնական նյութը, այլև փոխազդել դրա հետ:

«Wu et al.» (2013) ուսումնասիրությունը փաստում է, որ AR-ն առավել արդյունավետ է հատկապես բնագիտական առարկաների դասավանդման ժամանակ, որտեղ իրական աշխարհի ֆիզիկական երևույթները դժվար է բացատրել դասական մեթոդներով: AR տեխնոլոգիաների ինտեգրումը կրթության մեջ հաճախ ներառում է խմբային առաջադրանքներ, ինչը խթանում է սովորողների միջև համագործակցությունը: «TakeAR» ստարտափի փորձը ցույց է տալիս, որ սովորողները ոչ միայն օգտագործել են AR, այլև ստեղծել են AR բովանդակություն, ինչը նպաստել է նրանց ստեղծարար և թվային հմտությունների զարգացմանը:

Եզրակացություններ

Թալիհի ավագ դպրոցի փորձը ցույց է տալիս, որ VR և AR տեխնոլոգիաների կիրառումը նպաստում է ուսուցման արդյունավետության բարձրացմանը, ակտիվ ներգրավվածությանը և տեխնոլոգիական պատրաստվածությանը, որը նպաստում է սովորողների մոտիվացիայի բարձրացմանը: Այն կարող է կիրառվել տարբեր առարկաների ուսումնառության ընթացքում, ինչպես նաև՝ հմտությունների զարգացման և արտակարգ իրավիճակների պատրաստվածության համար:

Մեր կատարած հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ

- VR-ը թույլ է տալիս սովորողներին զգալ և վերապրել ուսումնասիրվող թեմաները, ինչը մեծացնում է գիտելիքի ամրապնդման արդյունավետությունը:
- Սովորողները ոչ միայն օգտվում են VR և AR տեխնոլոգիաներից, այլև զարգացնում են սեփական ուսումնական ռեսուրսները, ինչը նպաստում է նրանց թվային գրագիտության զարգացմանը:
- VR և AR տեխնոլոգիաների կիրառումը դարձնում է ուսուցումը առավել հետաքրքիր և դինամիկ՝ խթանելով սովորողների ներգրավվածությունը:
- Լաբորատորիաների առկայությունը հնարավորություն է տալիս խրախուսելու համագործակցային ուսուցման մոտեցումները, որտեղ սովորողները միասնաբար ստեղծում և կիրառում են տեխնոլոգիական լուծումներ:
- Թալիհի ավագ դպրոցի VR լաբորատորիայի հաջողված փորձը արդեն տարածվում է Հայաստանի տարբեր մարզերի դպրոցներում (արդեն փորձարկվել է Շիրակի 10 դպրոցներում), ինչը հաստատում է տեխնոլոգիական նորարարությունների կարևորությունը կրթական գործընթացում:

Այս փորձի հիման վրա կարելի է պլանավորել VR և AR տեխնոլոգիաների լայնածավալ կիրառություն այլ դպրոցներում՝ ապահովելով ուսումնական գործընթացի ավելի մեծ արդյունավետություն և նորարարական մոտեցումներ կրթության մեջ:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Лисенкова А. А. Цифровые медиа как зеркало современной культуры [Электронный ресурс] / А. А. Лисенкова, А. Ю. Мельникова // Научное обозрение: электрон. журн. – 2018. – № 1. ISSN: 2500–4212. Свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС 77 – 67083 от 15.09.2016 Научное обозрение. Раздел I. Научные исследования. 2018. №1. ID 95.
2. Muuß-Mehrholz, J. Was Schulen von Starbucks lernen können. Digitale Gesellschaft Lernplätze in der Technischen Universität Library Delft, Niederlande, 2017.
3. Rösler D., Würffel N. DLL, Lernmaterialien und Medien, KlettLangenscheidt, 2017. S.192
4. Mentsiev A. U. The Role of Information and Communication Technologies in Modern Education (CITISE), 2020, pp. 71–8
5. Malespina L. E. Augmented Reality in Education: Bringing Interactivity to Libraries and Classrooms (London: Pearson Education), 2018, pp. 53–4
6. Guazzaroni G, Pillai S. Virtual and Augmented Reality in Education, Art, and Museums (Pennsylvania: IGI Global), 2019, pp. 71–2.
7. Prodromou T Augmented Reality in Educational Settings (Leiden: Brill), 2019, pp. 36–7

8. Mentsiev A. U., Almurzaeva P. H., Ashakhanova M. Z., Anzorova A. I. and Dauletukaeva K. D. The Impact of Digital Technology on the Study of Languages and the Development of Digital Education *J. Phys.: Conf. Ser.* 1399 033085, 2019
9. Daniela L. *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality: Finding New Ways in a Transformed Learning Environment* (Abingdon: Routledge), 2020, pp 93–4
10. Liu D., Dede C., Huang R. and Richards J.. *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education* (Singapore: Springer), 2017 pp. 117–8
11. Tacgin Z. *Virtual and Augmented Reality: An Educational handbook* (Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing), 2020, pp. 122–3
12. Alizadehsalehi S, Hadavi A. and Huang J. C. Assessment of AEC Students' Performance Using BIM-into-VR. *Applied Sciences*, 11,7, 2021, <https://doi.org/10.3390/app11073225>.
13. Billinghurst, M., & Kato, H. Collaborative mixed reality. *Communications of the ACM*, 45(7), 2002, pp. 64–70
14. Dunleavy M., Dede, C., & Mitchell, R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 2009, pp. 7–22
15. Chen C. M., Liu, H., & Hwang G. J. Augmented reality-based learning applications: A review of research from 2011 to 2019. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2375–2416. 2020.
16. Bacca J., Baldiris, S., Fabregat R., Graf S., & Kinshuk. Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 2014. 133–149.
17. Martínez J., et al. Harvard's AR Chemistry Lab: Enhancing education through technology. *Journal of Chemical Education*, 97(2), 2020, pp. 430–435.
18. https://isec.am/images/gitakan_hraparakumner/367237__.pdf