



БОЛАЛАРДА МАСОФАВИЙ ЎҚИТИШ ЖАРАЁНИДА ВИЗУАЛ ЧАРЧОҚ ПРОФИЛАКТИКАСИ (АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ)

Бобоева Р.Р.
Саломова Ш.

Бухоро давлат тиббиёт институти, Бухоро, Ўзбекистон
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20824262>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-iyun 2026 yil
Ma'qullandi: 22-iyun 2026 yil
Nashr qilindi: 24-iyun 2026 yil

KEYWORDS

визуал чарчоқ, рақамли
кўриш зўриқиши, компьютер
кўриш синдроми, масофавий
ўқитиш, болалар,
офтальмология,
профилактика, кўриш
гигиенаси, аккомодация, кўз
ёш плёнкаси.

ABSTRACT

Мазкур шарҳ болаларда масофавий ўқитиш жараёнида юзага келадиган визуал чарчоқ (рақамли кўриш зўриқиши, digital eye strain, DES)нинг тарқалиши, этиопатогенези, клиник кўринишлари, хавф омиллари ва профилактикаси бўйича замонавий илмий маълумотларни таҳлил қилишга бағишланган. COVID-19 пандемияси даврида масофавий таълимга оммавий ўтиш болаларда DES тарқалишининг 50–60% гача ва ундан юқори даражада ошишига олиб келгани кўрсатилган. Касалликнинг асосий механизмлари — аккомодацион ва бинокуляр зўриқиш, пирпираш частотаси ҳамда тўлиқлигининг пасайиши, кўз ёш плёнкасининг беқарорлиги, шунингдек асосий хавф омиллари: экран вақтининг давомийлиги, кичик иш масофаси, смартфонлардан фойдаланиш, ёритилганлик ва монитор ранг ҳарорати, рефраксия нуқсонлари кўриб чиқилади. Эргономик ташкил этиш, «20–20–20» қондаси, экран вақтини меъёрлаш, кўриш гигиенаси ҳамда ота-оналар, педагоглар ва тиббиёт ходимларининг ҳамкорлигига асосланган илмий асосланган профилактик йўналишлар умумлаштирилган.

Сўнгги йилларда ахборот-коммуникация технологияларининг жадал ривожланиши таълим тизимининг чуқур ўзгаришига ва масофавий ўқитиш шакларининг кенг жорий этилишига олиб келди. Бу жараён COVID-19 пандемияси даврида кескин тезлашди: ўн миллионлаб мактаб ўқувчилари учун онлайн таълим қарийб икки йил давомида асосий, кўп ҳолларда эса ягона таълим воситасига айланди. Ўқув муассасаларининг ёпилиши ва ўқув жараёнининг рақамли муҳитга кўчирилиши болаларнинг хона ичида кўпроқ вақт ўтказишини ва электрон қурилмалар экранлари билан анча узоқ ишлашини англатди.

Экранлар билан яқин масофада узоқ муддатли кўриш юкламаси болаларда визуал чарчоқ (астенопия) деб аталувчи кўриш ва кўз шикоятлари мажмуасини

шакллантиради. Уларнинг энг кўп учрайдиганлари — кўзнинг чарчаши ва зўриқиши, кўришнинг хиралашуви, кўз қуриши, ачишиши ва қизариши, бош оғриғи, диққатнинг сусайиши ҳамда иш қобилиятининг пасайишидир. Боланинг кўрув аппарати фаол шаклланиш босқичида бўлгани ва функционал юкламаларга сезувчанлиги юқори бўлгани сабабли, масофавий ўқитиш жараёнида визуал чарчоқнинг олдини олиш муаммоси алоҳида илмий-амалий аҳамият касб этади.

Мазкур шарҳнинг мақсади — масофавий ўқитиш шароитида болаларда визуал чарчоқнинг тарқалиши, сабаблари, ривожланиш механизмлари, клиник хусусиятлари ва профилактика усуллари ҳақидаги замонавий адабиёт маълумотларини умумлаштириш ва тизимлаштириш бўлиб, бу самарали профилактик чора-тадбирларни илмий асослаш учун зарурдир.

Атама ва тушунчанинг таърифи

Рақамли электрон қурилмалардан узоқ муддат фойдаланиш натижасида юзага келадиган кўриш ва кўз симптомлари мажмуи замонавий адабиётда «рақамли кўриш зўриқиши» (digital eye strain, DES) ва «компьютер кўриш синдроми» (computer vision syndrome, CVS) атамалари билан ифодаланади ҳамда кўпчилик ишларда синоним сифатида қўлланади [1, 6]. Маҳаллий офтальмологик анъанада бу тушунчага мазмунан яқин атама — астигматизм, яъни кўрув аппаратида ҳаддан ортиқ юклама натижасида юзага келадиган визуал чарчоқдир.

A.L. Sheppard ва J.S. Wolffsohn (2018) шарҳига кўра, рақамли кўриш зўриқиши кенг қўламдаги кўз ва кўриш симптомларини бирлаштиради, улар икки асосий гуруҳга ажратилади: аккомодацион ва бинокуляр зўриқиш билан боғлиқ ички симптомлар (зўриқиш ҳисси, бош оғриғи, кўришнинг хиралашуви) ҳамда кўз сатҳи ҳолатининг бузилиши ва «қуруқ кўз» синдромининг ривожланиши билан боғлиқ ташқи симптомлар (қуруқлик, ачишиш, бегона жисм ҳисси, кўз ёшланиши) [1]. DES, одатда, ўткинчи характерга эга бўлса-да, тизимли юқори юклама шароитида у тез-тез ва турғун кўринишга эга бўлади [1, 5].

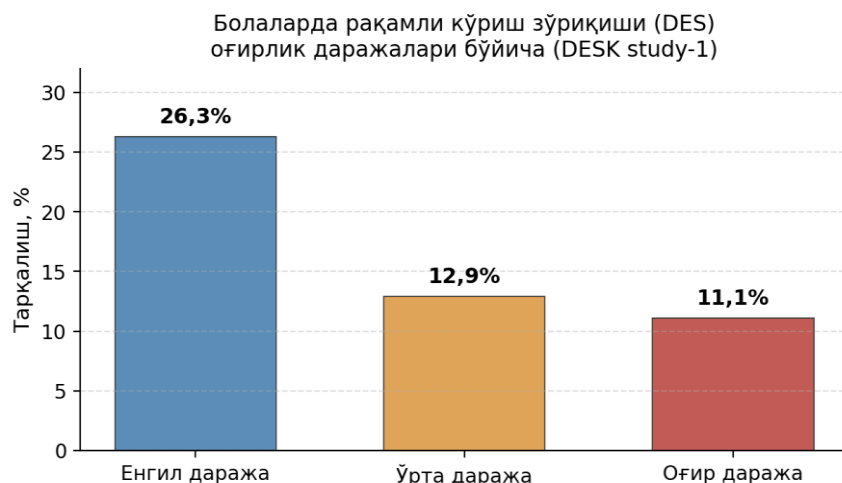
Болаларда визуал чарчоқнинг тарқалиши

Визуал чарчоқнинг тарқалиши текшириладиган гуруҳ, баҳолаш усуллари ва рақамли қурилмалардан фойдаланиш жадаллигига боғлиқ ҳолда кенг чегараларда ўзгаради. COVID-19 пандемиясигача DES тарқалиши турли маълумотларга кўра 5% дан 65% гача ташкил этган [5]. Компьютер фойдаланувчилари орасида тарқалиш 50% ва ундан юқори баҳоланган [1].

Пандемия даврида масофавий таълимга оммавий ўтиш айнан болалар орасида визуал чарчоқ частотасининг сезиларли ошиши билан кечди: умумлаштирилган маълумотларга кўра, бу даврда болаларда DES тарқалиши 50–60% гача кўтарилган [5]. A. Mohan ва ҳаммуаллифларнинг пандемия даврида онлайн ўқиган болаларга бағишланган тадқиқотида (DESK study-1) рақамли кўриш зўриқишининг тарқалиши текширилганларнинг тахминан 50% ини ташкил этган, бунда ҳолатларнинг катта қисми енгил, кичик қисми ўрта ва оғир даражага тўғри келган [3]. Онлайн машғулотларга қатнашган болаларнинг ота-оналари ўртасида ўтказилган тадқиқотда визуал чарчоқ тарқалиши 64,6% га етган.

Сводли шарҳлар маълумотларига кўра, болаларда DES частотаси умуман 20% дан 60% гача оралиқда ўзгаради [5]. Осиё мамлакатларида ўтказилган тадқиқотларда

тарқалиш кўрсаткичлари кўпинча юқорироқ бўлиб, бу юқори ўқув юкламаси, рақамли қурилмалардан эрта фойдаланиш ва миопиянинг юқори частотаси билан боғланади. Узоқ муддатли экран юкламасининг оқибатлари спектрига болаларда яқиндан кўрарликнинг (миопия) ривожланиши ва зўрайиши, шунингдек адабиётда тасвирланган ўткир эзотропия ва вергенция бузилишлари ҳоллари ҳам киради [5].



1-расм. Болаларда рақамли кўриш зўриқишининг (DES) оғирлик даражалари бўйича тарқалиши (DESK study-1 маълумотлари бўйича; жами тарқалиш — 50,2%) Этиология ва ривожланиш механизмлари

Рақамли қурилмалар билан ишлашда визуал чарчоқнинг ривожланиши кўп омилли характерга эга бўлиб, аккомодацион-вергент бузилишлар ва кўз сатҳи ҳолатининг ўзгаришлари мажмуи билан боғлиқ. DES патогенезида ўзаро боғлиқ бўлган икки гуруҳ механизм ажратилади [1, 7].

Биринчи гуруҳ — аккомодацион ва бинокуляр зўриқиш. Яқин масофада узоқ муддатли кўриш иши турғун аккомодацион куч ва конвергенцияни сақлаб туришни талаб қилади; болаларда аккомодация аппаратининг етилмаганлиги ва юқори пластиклиги бу зўриқишнинг тез чарчасга олиб келишига шароит яратади. В. Sterner ва ҳаммуаллифлар мактаб ёшидаги болаларда яқин масофадаги кўриш иши вақтида аккомодация ҳолати ва субъектив симптомлар ўртасида боғлиқлик мавжудлигини кўрсатган [9]. Тузатилмаган рефраксия нуқсонлари, аккомодация ва вергенция бузилишлари кўриш зўриқишини кучайтиради ҳамда DES нинг тузатиш мумкин бўлган сабаблари қаторига киради [1, 7].

Иккинчи гуруҳ — кўз ёш плёнкаси ҳолатининг бузилиши ва «қуруқ кўз» синдромининг ривожланиши. Экранга диққат билан қараганда пирпираш частотаси ва тўлиқлиги сезиларли пасаяди, бу кўз ёш плёнкасининг бир текис тақсимланиши ва барқарорлигини бузади ҳамда кўз ёшининг буғланишини оширади [8]. J.K. Portello ва ҳаммуаллифлар пасайган пирпираш частотаси, чала пирпиришлар улушининг ошиши ва компьютер кўриш синдроми кўринишлари ўртасида боғлиқлик борлигини аниқлаган [8]. R. Courtin ва ҳаммуаллифларнинг тизимли шарҳи ва метатаҳлили видеодисплей терминаллари фойдаланувчилари орасида «қуруқ кўз» касаллигининг юқори тарқалишини тасдиқлаган [10]. Кўз ёш плёнкаси беқарорлигини кучайтирувчи

қўшимча омиллар — кучайтирилган кўриш диққати, экраннинг кўз сатҳидан баланд жойлашуви ва хонадаги ҳавонинг етарли намланмаганлигидир [1, 5].

Хавф омиллари

Адабиёт таҳлили масофавий ўқитиш жараёнида болаларда визуал чарчоқнинг хавф омиллари мажмуини ажратиш имконини беради; уларни шартли равишда хулқ-атворга оид, эргономик ва индивидуал гуруҳларга бўлиш мумкин [3, 4, 13].

Хулқ-атворга оид омилларга, энг аввало, узлуксиз ва умумий экран юкламасининг давомийлиги киради. Болалар популяциясидаги тадқиқотларда DES нинг мустақил хавф омиллари сифатида қурилмалардан кунига 5 соатдан ортиқ фойдаланиш, шунингдек мобил ўйинлар учун сарфланган қўшимча вақт ажратилган [3]. Қурилма тури муҳим аҳамиятга эга: смартфонлардан фойдаланиш катта экранларга нисбатан юқориқ хавф билан боғлиқ бўлиб, бу кичикроқ иш масофаси ва майда шрифт билан изоҳланади [3, 12]. Ҳ. Bababekova ва ҳаммуаллифлар смартфонлар билан ишлашда болалар ва катталар қурилмани тавсия этилганидан кичикроқ масофада ушлашини ва кичикроқ шрифтдан фойдаланишини кўрсатган, бу аккомодацион юкламани оширади [12].

Эргономик омилларга нотўғри иш масофаси вақараш бурчаги, иш жойининг ноқулай ёритилганлиги, монитор ёрқинлигининг ортиқлиги ва ноқулай ранг ҳарорати, экрандаги ялтирашлар, шунингдек меҳнат ва дам олиш режимига риоя қилмаслик киради [1, 14]. Уйда масофавий ўқитиш шароитида ўқув муҳитининг эргономик талабларга мос келмаслиги визуал чарчоқнинг ошишидаги муҳим сабаблардан бири сифатида қайд этилади [14].

Индивидуал хавф омиллари орасида болалар популяциясидаги тадқиқотларда катта ёш (ўсмирлик), эркак жинси, шунингдек рефраксия нуқсонлари, биринчи навбатда миопия мавжудлиги ажратилган [3]. Симптомларнинг намоён бўлишидаги ёш хусусиятлари шундан иборатки, кичик мактаб ёшидаги болалар кўпинча аккомодация ва кўз қуриши билан боғлиқ шикоятларни билдиради, ўсмирларда эса кўпинча ҳам кўриш, ҳам когнитив чарчоқни ўз ичига олган аралаш симптоматика кузатилади [4, 5].

Клиник кўринишлари ва ташхис усуллари

Болаларда визуал чарчоқнинг клиник манзараси кўз ва кўздан ташқари симптомлардан иборат. Кўз симптомларига кўзнинг чарчаши ва зўриқиши, кўришнинг хиралашуви ва ўткирлигининг пасайиши, қуруқлик, ачишиш, қичишиш, бегона жисм ҳисси, қизариш ва кўз ёшланиши киради. Кўздан ташқари симптомлар бош оғриғи, бўйин ва бел соҳасидаги ноқулайлик ва зўриқиш, умумий чарчоқ, диққат ва иш қобилятининг пасайишини ўз ичига олади [5, 6].

Субъектив симптомларнинг даражасини баҳолаш учун тадқиқотларда стандартлаштирилган сўровномалар, хусусан компьютер кўриш синдроми сўровномаси (CVS-Q) ва бошқа валидланган шкалалар қўлланади [1, 3]. Кўрув аппаратининг функционал ҳолатини объектив ташхислаш офтальмологик усуллар мажмуига асосланади: визиометрия (кўриш ўткирлигини аниқлаш), тонометрия, кўз олд бўлимининг биомикроскопияси, офтальмоскопия ва кўз туби (фундус) текшируви, кўрув нерви диски ҳамда тўр парда томирлари ҳолатини баҳолаш. Аккомодация ҳолати тегишли функционал синамалар ёрдамида, кўз ёш плёнкасининг барқарорлиги ва кўз сатҳи ҳолати эса Норн синамаси (кўз ёш плёнкасининг узилиш вақти) ва Шермир

синамаси (кўз ёш ишлаб чиқарилишини баҳолаш) ёрдамида ўрганилади, бу «қуруқ кўз» касаллигини ташхислашнинг замонавий ёндашувларига мос келади [11]. Адабиётда тасвирланган визуал чарчоқнинг кўшимча объектив кўрсаткичлари — милтилашларнинг бирлашиш критик частотаси, пирпираш частотаси ва тўлиқлиги, аккомодацион жавоб параметрларидир [1, 8].

Масофавий ўқитишда кўриш юкламасининг хусусиятлари

Масофавий таълим шакли болаларда визуал чарчоқнинг ривожланишига шароит яратувчи бир қатор ўзига хос ҳолатларни вужудга келтиради. Кўриш иши вақти-вақти билан узоқ объектларни (масалан, доскани) кузатиш билан алмашинадиган анъанавий очик таълимдан фарқли ўлароқ, онлайн шакл узоқ вақт давомида яқин жойлашган экранга деярли узлуксиз қарашни талаб қилади [14]. Бу турғун аккомодацион-вергент зўриқишга ва кўрув тизимининг табиий дам олишининг камайишига олиб келади.

Кўшимча ҳисса уйдаги ўқув муҳитининг хусусиятлари томонидан қўшилади: кичик экранли қурилмалардан (мониторлар ўрнига смартфон ва планшетлардан) фойдаланиш, иш жойининг ноқулай ташкил этилиши, эргономик мебелнинг йўқлиги, нотекис ва етарли бўлмаган ёритилганлик, шунингдек кўриш юкламаси ва танаффуслар режими устидан тизимли назоратнинг йўқлиги [13, 14]. Ушбу омиллар мажмуи оммавий масофавий ўқитиш даврида болаларда визуал чарчоқнинг юқорироқ тарқалишини изоҳлайди ва мақсадли профилактиканинг зарурлигини таъкидлайди.

Визуал чарчоқ профилактикаси

Масофавий ўқитиш жараёнида болаларда визуал чарчоқ профилактикаси комплекс характерга эга бўлиб, тузатиш мумкин бўлган хавф омилларини бартараф этиш, кўриш ишини оқилона ташкил этиш ва кўриш гигиенасига асосланади. Умумлаштирувчи ишларда илмий асосланган йўналишлар сифатида экран вақтини меъёрлаш, мунтазам танаффусларни ташкил этиш, эргономика ва ёритилганликни оптималлаштириш, шунингдек кўз ёш плёнкаси барқарорлигини сақлаш чоралари ажратилади [1, 5, 14].

Энг машҳур ва кенг тавсия этиладиган чоралардан бири «20–20–20» қоидасидир: ҳар 20 дақиқалик кўриш ишидан сўнг 20 сония давомида тахминан 20 фут (қарийб 6 метр) масофада жойлашган объектга қараш тавсия этилади. Бу усул аккомодацияни бўшаштириб, кўриш зўриқишини камайтиришга хизмат қилади [5]. Базавий тавсиялар қаторига экран билан ишлашда қисқа мунтазам танаффусларни ташкил этиш, онгли равишда тез-тез ва тўлиқ пирпираш, кучли қуруқлик ҳолатида кўз ёшини ўрнини босувчи препаратлар билан намлаш ҳам киради [1, 5, 15].

Иш жойининг эргономик ташкил этилиши муҳим аҳамиятга эга: тўғри ўтириш, экрангача оптимал масофа, мониторинг кўз сатҳидан бироз пастда жойлаштирилиши (бу очик кўз сатҳи майдонини ва кўз ёшининг буғланишини камайтиради), шунингдек бир текис ва етарли ёритилганлик ҳамда экрандаги ялтираш ва ортиқча ёрқинликни бартараф этиш [1, 14]. Профилактиканинг муҳим таркибий қисми рефраксия нуқсонлари, аккомодация ва бинокуляр кўриш бузилишларининг ўз вақтида ва тўлиқ тузатилишидир, чунки уларнинг мавжудлиги кўриш зўриқишини кучайтиради [1, 7].

Болаларда визуал чарчоқ профилактикасида ота-оналар, педагоглар ва тиббиёт ходимларининг уйғунлашган ҳамкорлигига алоҳида ўрин ажратилади. Рақамли

қурилмалардан фойдаланиш давомийлиги, режими ва шароитлари устидан ота-она назорати асосий унсур ҳисобланади, бу болалар популяциясидаги тадқиқотлар хулосалари билан тасдиқланади [3, 4]. Педагоглар ўқув юкларини оқилона тақсимлаши ва танаффусларни кўзда тутиши, тиббиёт ходимлари эса ўз вақтида профилактик кўриклар ўтказиши ва кўришнинг функционал бузилишларини эрта аниқлаши лозим. Алоҳида таъкидланадиги, таълим платформаларини ишлаб чиқишда кўриш эргономикаси талабларини ҳисобга олиш зарур [14]. Профилактик тавсиялар болаларнинг ёш хусусиятларига мослаштирилиши ҳамда умумтаълим ва ихтисослаштирилган ўқув муассасаларида, шунингдек оилавий шароитда қўллашга яроқли бўлиши керак.

Хулоса

Замонавий адабиёт таҳлили визуал чарчоқ (рақамли кўриш зўриқиши) болалик даврининг муҳим тиббий-ижтимоий муаммоси эканлигини, унинг долзарблиги эса масофавий ўқитишнинг оммавий жорий этилиши билан сезиларли ошганлигини кўрсатади. Онлайн ўқиш даврида болаларда DES тарқалиши 50–60% гача ва ундан юқори даражага етади, унинг ривожланишининг етакчи механизмлари эса аккомодацион-вергент зўриқиш ва пасайган пирпираш фонида кўз ёш плёнкаси барқарорлигининг бузилишидир.

Асосий хавф омиллари — узоқ муддатли экран вақти, кичик экранли қурилмалардан яқин масофада фойдаланиш, ноқулай эргономик ва ёруғлик шароитлари ҳамда тузатилмаган рефраксия нуқсонларининг мавжудлигидир. Профилактика кўриш юкларини меъёрлаш, ўқув муҳитини эргономик ташкил этиш, кўриш гигиенасига риоя қилиш, «20–20–20» қондасини қўллаш ва ота-оналар, педагоглар ҳамда тиббиёт ходимларининг уйғунлашган иштирокини бирлаштирувчи комплекс асосда қурилиши лозим. Болалар офтальмологияси ва таълим гигиенаси соҳасидаги кейинги тадқиқотлар, жумладан ёшга мослаштирилган профилактик дастурларни ишлаб чиқиш, таълимни рақамлаштириш шароитида болаларнинг кўриш саломатлигини сақлаш учун муҳим аҳамиятга эга.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Sheppard A.L., Wolffsohn J.S. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration // *BMJ Open Ophthalmology*. — 2018. — Vol. 3, № 1. — P. e000146.
2. Bhattacharya S., Saleem S.M., Singh A. Digital eye strain in the era of COVID-19 pandemic: An emerging public health threat // *Indian Journal of Ophthalmology*. — 2020. — Vol. 68, № 8. — P. 1709–1719.
3. Mohan A., Sen P., Shah C., Jain E., Jain S. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1) // *Indian Journal of Ophthalmology*. — 2021. — Vol. 69, № 1. — P. 140–144.
4. Demirayak B., Yilmaz Tugan B., Toprak M., Çinik R. Digital eye strain and its associated factors in children during the COVID-19 pandemic // *Indian Journal of Ophthalmology*. — 2022. — Vol. 70, № 3. — P. 988–992.
5. Kaur K., Gurnani B., Nayak S. et al. Digital Eye Strain — A Comprehensive Review // *Ophthalmology and Therapy*. — 2022. — Vol. 11, № 5. — P. 1655–1680.

6. Blehm C., Vishnu S., Khattak A., Mitra S., Yee R.W. Computer vision syndrome: a review // Survey of Ophthalmology. — 2005. — Vol. 50, № 3. — P. 253–262.
7. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments // Ophthalmic and Physiological Optics. — 2011. — Vol. 31, № 5. — P. 502–515.
8. Portello J.K., Rosenfield M., Chu C.A. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome // Optometry and Vision Science. — 2013. — Vol. 90, № 5. — P. 482–487.
9. Sterner B., Gellerstedt M., Sjöström A. Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children // Ophthalmic and Physiological Optics. — 2006. — Vol. 26, № 2. — P. 148–155.
10. Courtin R., Pereira B., Naughton G. et al. Prevalence of dry eye disease in visual display terminal workers: a systematic review and meta-analysis // BMJ Open. — 2016. — Vol. 6, № 1. — P. e009675.
11. Wolffsohn J.S., Arita R., Chalmers R. et al. TFOS DEWS II diagnostic methodology report // The Ocular Surface. — 2017. — Vol. 15, № 3. — P. 539–574.
12. Bababekova Y., Rosenfield M., Hue J.E., Huang R.R. Font size and viewing distance of handheld smart phones // Optometry and Vision Science. — 2011. — Vol. 88, № 7. — P. 795–797.
13. Aldukhayel A., Baqar S.M., Almeathem F.K. et al. Digital eye strain caused by online education among children in Qassim region, Saudi Arabia: a cross-sectional study // Cureus. — 2022. — Vol. 14, № 4. — P. e23813.
14. Khanwalkar P., Dabir N. Visual ergonomics for changing work environments in the COVID-19 pandemic // Work. — 2022. — Vol. 73, № s1. — P. S169–S176.
15. Gowrisankaran S., Sheedy J.E. Computer vision syndrome: A review // Work. — 2015. — Vol. 52, № 2. — P. 303–314.
16. Адабиётларнинг тўлиқ рўйхати Саломова Ш.нинг диссертация тадқиқотининг асосий матнида келтирилган.