Boyboboyev Baxodir Gulamovich,
Namangan davlat universiteti dotsenti, p.f.n.
Mamajonov Dilshodbek adxamovich,
Turan international university dotsenti, p.f.b.f.d., (PhD)
E-mail: olimpia-1992@mail.ru

INTERAKTIV 3 D YONDASHUV VA DIGITAL TWIN KONSEPSIYASI ASOSIDA STATIK MASHQLARNI O‘RGATISH TEXNOLOGIYASI

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15033569

Annotatsiya. Ushbu maqolada umumta’lim maktablarida o‘quvchilarga interaktiv 3 D yondashuv va Digital twin konsepsiyasi asosida statik mashqlarni o‘rgatish texnologiyasi bayon etilgan va texnologiyani qo‘llash metodikasi ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: statik mashq, 3D, digital twin, jismoniy tarbiya, AKT

Kirish

Hozirgi kunda dunyo bolalarida harakat faolligining yetishmasligi va ular hayotida statik ish hajmining oshishi kuzatilmoqda. Bolalarning yoshi ulg‘aygani sari maktabning o‘quv kun tartibida ham o‘tirgan holda bajariladigan passiv faoliyatlar ko‘payib, harakat faolligiga nisbatan ustunligi ortib bormoqda. Maktab o‘quvchilarining harakatlarga bo‘lgan ehtiyojini to‘liq qondirish masalasi jismoniy tarbiya amaliyotining asosiy muammolaridan biriga aylanib, fan o‘qituvchilari oldiga dars mashg‘ulotlari jarayonida statik mashqlardan foydalanishda yuqori metodik tayyorgarlik talabini qo‘ymoqda. Shu sababli, jismoniy tarbiya darsi jarayonida statik mashqlardan tizimli foydalanish asosida o‘quvchilarda statik mashqlarni bajarishga ongli va faol munosabatni shakllantirish, statik kuchlanishlarga nisbatan chidamliligini oshirish, jismoniy rivojlanishi, tayyorgarligi hamda harakat ko‘nikma va malakalarini rivojlantirish orqali dars samaradorligini oshirish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Adabiyotlar tahlili

Mamlakatimizda jismoniy tarbiya metodikasi, jismoniy tarbiya darslarini tashkil qilish va o‘tkazish, o‘quvchilarni jismoniy tarbiyalash, jismoniy rivojlanish hamda tayyorgarligida statik mashqlarni qo‘llash masalalari P.X.Xodjayev, X.X.Soliyev, A.T.Sodiqov, B.G.Boyboboyev, B.Sh.Madaminov, R.S.Salomov, O.V.Goncharova, M.N.Umarov, Sh.X.Xankeldiyev, A.A.Abdullayev, A.K.Eshtayev, T.S.Usmonxodjayev kabi olimlar tomonidan tadqiq etilgan. Statik mashqlarning fiziologik hususiyatlari I.G.Azimov, Sh.Sobitov, D.J.Safarova, Sh.I.Allamuratov, A.Paiziyev, F.A.Kerimov kabi olimlar tomonidan atroflicha tadqiq etilgan.

Maktab jismoniy tarbiyasi amaliyotida uchraydigan turli xil statik kuchlanishlarda mushaklarda sodir bo‘ladigan charchoq jarayonlarini zamonaviy usullar yordamida o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha amalga oshirilmagan. Shuningdek, maktab yoshidagi o‘quvchilar organizmining funksional imkoniyatlariga qarab turli xil statik yuklamalarning me’yori aniqlanmagan, bundan tashqari, statik mashqlarni o‘rgatishning o‘ziga xos samarali usullari tadqiq etilmagan, bu esa ularni maktabda jismoniy tarbiya amaliyotida qo‘llashda qiyinchiliklarni keltirib chiqarmoqda. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, maktab yoshidagi bolalar statik kuchlanishlarga chidamliligi yuqoriligi bilan ajralib turadi, biroq statik yuklamalarning oqilona me’yorlari bo‘yicha aniq qarashlar yo‘q. Shu sababli jismoniy tarbiya darslarida statik mashqlarni kompleks qo‘llash texnologiyasini ishlab chiqish va statik mashqlarni o‘rgatish metodikasini takomillashtirish masalalari dolzarbligicha qolmoqda.

Natijalar va tahlillar

AKT bilim va imkoniyatlarni kengaytirish

vositasi va taraqqiyotning muhim omilidir. 3.14-jadvalda o‘quvchilarning yoshini hisobga olgan holda jismoniy tarbiya darslarida AKT usullari va ulardan foydalanish imkoniyatlari ko‘rsatilgan.

I bosqich - vizual (V-VII sinflar). Ushbu bosqich o‘quvchilarning malakali sportchilar harakat texnikasini ko‘rishni, mashq texnikasi elementlaridan yaxlit harakat faoliyatini shakllantirishni qamrab oladi. Bunday mashg‘ulotlar obrazli fikrlashni rivojlantiradi. Mashq texnikasi elementlaridan butun harakat faoliyatlarini qurish va mashqlarni bajarish bo‘yicha nazariy bilimlarni amaliyotga joriy etish imkonini beradi.

1-jadval

Jismoniy tarbiya darslarida AKT usullardan foydalanish imkoniyati

AKT usullari		1-4 sinf	5-9 sinf	10-11 sinf
Vizual usullar	ko‘rsatish usuli	+	+	+
	namoyish qilish usuli (demonstratsiya)	+	+	+
Texnik jihatdan murakkab sport turlarini o‘qitish usuli		-	-	+
Harakat faoliyatlari ketma-ketligini modellashtirish usuli		-	+	-
O‘tilgan materialga asoslangan sport kompozitsiyalarini tuzish usuli		-	-	+
Sinov dasturlari orqali bilimlarni nazorat qilish usuli		+	+	+
Jismoniy tarbiya olimpiadalarida AKT vositalaridan foydalanish usuli		+	+	+

Izoh. *“+” belgisi jismoniy tarbiya darslarida AKT allaqachon qo‘llanilgan holatlarni, “-” belgisi esa AKT hali qo‘llanilmagan yoki ulardan foydalanish mavjud manbalarda tavsiflanmagan holatlarni bildiradi*

II bosqich – texnik (8-9-sinflar). Bu harakat faoliyatini tasvirga olish uchun videotexnika vositalaridan (kameralar, fotoapparatlar) foydalanishni, so‘ngra uni batafsil o‘rganish va qayta ishlashni o‘z ichiga oladi. Maktab o‘quvchilarida videotexnika va shaxsiy kompyuter bilan ishlash, analitik fikrlash ko‘nikmalari rivojlanadi va mashq texnikasini chuqurroq o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

III bosqich – analitik (10-11-sinflar). Katta maktab yoshidagi o‘quvchilar ma’lumotlarni tahlil qilish asosida qaror qabul qilishni, shartlarga (dars, musobaqa) qarab harakat faoliyatlarini qayta qurishni va o‘tilgan material asosida sport kompozitsiyalarini tuzishni o‘rganadilar [83, 29-b.].

Hozirgi vaqtda jismoniy va virtual dunyo o‘rtasidagi asosni buzish digital twins yordamida amalga oshiriladi. Digital Twin (DT) kontseptsiyasi har qanday qurilma, mahsulot yoki jarayonning takrorlangan raqamli modelidir. DTlarning tarixi uzoq o‘tmishga borib taqaladi, hozirgi zamonda esa ular ko‘plab ilovalar misolida allaqachon ishlab chiqilgan va real dunyoda qo‘llanilmoqda. Darhaqiqat, bugungi kunda DTlar bir qancha sohalarda, masalan, tibbiyot sohasi, aerokosmik muhandislik, shaharsozlik va sportda qo‘llaniladi.

DTlar jismoniy faollikning virtual nusxalari bo‘lganligi sababli, foydalanuvchilar real vaqtda muhitlarni kuzatishi va turli tahlillarni amalga oshirishi mumkin. Bu ma’lumotni qabul qilish bo‘yicha qarorlar ancha samaralidir, chunki ular haqiqiy, real vaqt rejimidagi ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi, bu ma’lumotlardan samarali bilim olish uchun juda muhimdir. Ko‘pgina sohalarda u foydalanuvchilarga jismoniy ob’ektni ishlab chiqarishdan oldin yangi mahsulotlar va raqamli nusxalarni loyihalash imkonini beradi, bu ham resurslar va xarajatlarni optimallashtiradi.

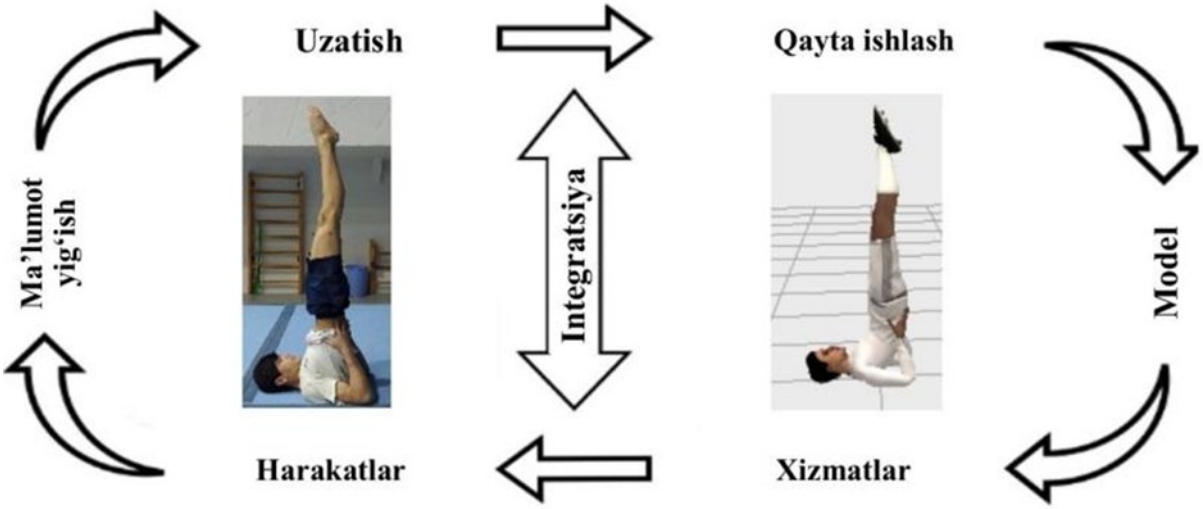
Zamonaviy axborot texnologiyalari (IT) sport olamiga kirib, odamlar, sportchilar va murabbiylarning turli sport turlari bilan

shug‘ullanishini osonlashtirmoqda.

DTlarni har tomonlama tahlil qilish orqali bizning sharhimiz DT texnologiyasini sportga yanada samarali integratsiya qilish uchun chuqurroq tushunchalar va kelajak yo‘nalishlarini taklif etadi.

DT - bu har qanday jismoniy shaxsning (ya’ni, qurilma, mahsulot yoki jarayon) asl xatti-harakatlari bilan bir xil bo‘lgan takrorlangan raqamli modelidir. Gartnerning 2019 -yildagi ro‘yxatida u eng yaxshi o‘nta strategik texnologiya yo‘nalishlariga kiradi.

DT kontseptsiyasi 1-rasmda ko‘rsatilgan, undan ko‘rinib turibdiki, DT murakkab ma’lumotlar manipulyatsiyasi bilan jismoniy va raqamli dunyoni birlashtiradi. Jismoniy shaxs tomonidan ma’lumotlarni yig‘ish bosqichida paydo bo‘ladigan ma’lumotlar uning virtual hamkasbiga uzatiladi. DT ishlov berish modeli tomonidan ishlatilishidan oldin ular tashqi manbalardan (masalan, tashqi ma’lumotlar bazalari yoki Internet) olingan ma’lumotlar bilan birlashtirilishi va yig‘ish bosqichida tozalanishi kerak. Haqiqatan ham, DTni qayta ishlash modeli jismoniy ob’ektning xususiyatlarini modellashtiradi.



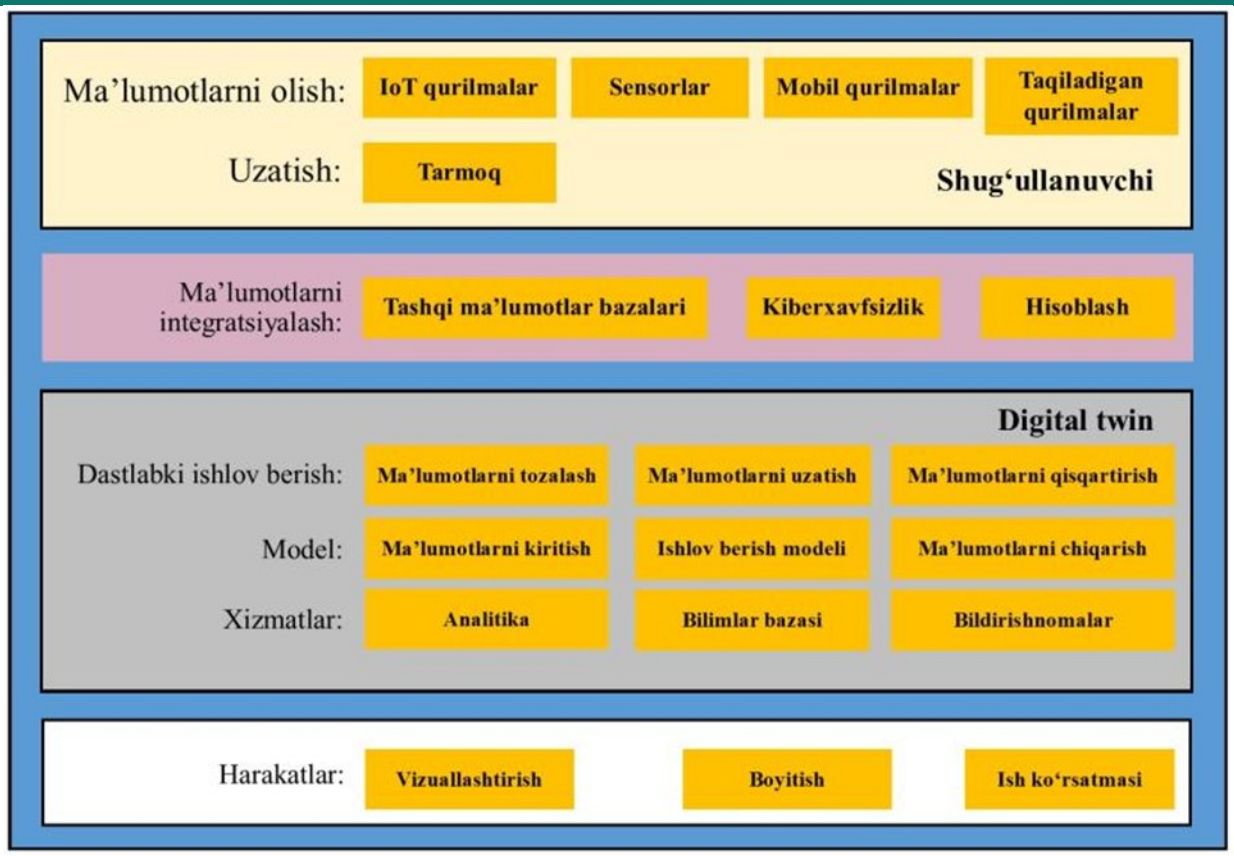
1-rasm. Digital twin konsepsiyasi

DT tuzilishi bir-biri bilan o‘zaro bog‘liq holda ishlaydigan ko‘proq komponentlardan iborat bo‘lib, ular bo‘ylab ma’lumotlarning ish jarayonini belgilaydi. Odatdagi DTning tarkibiy qismlari quyidagicha (2 -rasm).

1. ma’lumotlarni yig‘ish,
2. uzatish,
3. ma’lumotlar integratsiyasi,
4. ma’lumotlarni oldindan qayta ishlash,
5. qayta ishlash modeli,
6. xizmatlar,
7. harakatlar

Qizig‘i shundaki, dastlabki ikki komponent jismoniy dunyoni sezishga bag‘ishlangan bo‘lsa, oxirgisi unga harakatlar bilan ta’sir qiladi. Uchinchi komponent jismoniy dunyoni virtual bilan birlashtiradi, keyingi uchtasi esa o‘ziga xos DTni amalga oshirishni anglatadi. Ma’lumot yig‘ish komponenti turli xil narsalar Interneti (IoT) qurilmalari, sensorlar, mobil qurilmalar va jismoniy shaxs kuzatiladigan taqiladigan qurilmalardan ma’lumotlarni olish imkonini beradi. Olingan ma’lumotlar keyinchalik tarmoq xizmatlaridan foydalangan holda DTga uzatiladi. Umuman olganda, ma’lumotlar integratsiyasi komponenti jismoniy dunyodan olingan ma’lumotlarni turli tarmoq interfeyslari orqali tashqi ma’lumotlar bazalari ma’lumotlari bilan birlashtirish muammolarini hal qiladi.

Ma’lumtlarni oldindan qayta ishlash komponenti IoT sensorlaridan tuzilmagan ma’lumotlar, shuningdek, boshqa tashqi manbalardan olingan boshqa tuzilgan va tuzilmagan ma’lumotlar kompyuterlar va ML usullari bilan tushunilishi va tahlil qilinishi mumkin bo‘lgan formatga aylantirilishini ta’minlaydi. Shunga muvofiq, ma’lumotlarni qayta ishlashning ko‘proq usullarini qo‘llash mumkin, masalan, ma’lumotlarni tozalash,



2-rasm. Digital twin tuzilishi

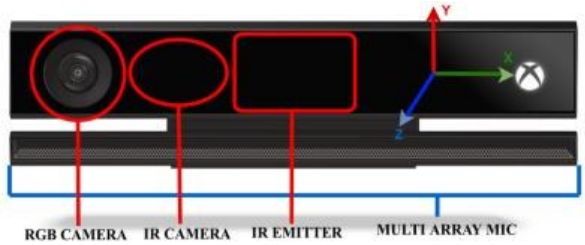
ma'lumotlarni o'zgartirish va ma'lumotlarni qisqartirish. Model quyidagi kabi uchta kichik komponentdan iborat: (1) kirish ma'lumotlari, (2) DT jarayoni modeli va (3) chiqish ma'lumotlari. Kirish ma'lumotlari IoT qurilmalari va sensorlari kabi turli manbalardan olingan tuzilmagan ma'lumotlarni yoki DT jarayoni modeli tomonidan tushunarli formatda tashqi ma'lumotlar bazalaridan tuzilgan ma'lumotlarni tayyorlash uchun javobgardir. DT jarayoni modeli jismoniy shaxsning ko'rinishidir va shuning uchun model uning operatsiyalarini taqlid qilish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Ushbu model jismoniy shaxsga o'xshash ma'lumotlarni ishlab chiqaradi. DT jarayoni modeli tomonidan qo'llaniladigan xizmatlarning ayniqsa uchta turi mavjud: (1) tahlil, (2) bilimlar bazasi va (3) bildirishnoma. Analitika ko'pincha prognozlash yoki anomaliyalarni aniqlash uchun ishlatiladigan oldindan belgilangan ML modellariga ishora qiladi. Ma'lumotlar bazasi o'sha prognoz qiluvchi ML modellariga qaratilgan bo'lib, ularning natijalarini qoidalar to'plami orqali bildiradi.

DT foydalanuvchisi ilova interfeyslari orqali potentsial harakatni amalga oshirish to'g'risida xabardor qilinadi. Odatda, quyidagi dastur interfeyslari DT tomonidan tez-tez qo'llaniladi: (1) vizualizatsiya, (2) boyitish, (3) so'rovlar protsessori va (4) ish ko'rsatmalari. Vizualizatsiya ko'pincha ma'lum bir DT ning joriy holati haqida tushunchaga ega bo'lish uchun ishlatiladigan vositadir va shu bilan foydalanuvchiga vaziyatga to'g'ri javob berishga imkon beradi. Boyitish virtual muhitda yaratilgan DT modelining natijalarining jismoniy dunyo bilan o'zaro ta'sir qilish usulini o'zgartiradi. So'rovlar protsessorining dastur interfeysi DT foydalanuvchisiga ma'lum ma'lumotlar manbasiga so'rov kiritish imkonini beradi va olingan natijalar qaror qabul qilish jarayonida qo'llaniladi. Ish ko'rsatmalari - bu DT foydalanuvchisiga, odatda, kengaytirilgan haqiqat ma'nosida, muayyan harakatlar tavsifi bo'yicha ko'rsatmalar berishga qodir bo'lgan dastur interfeysi.

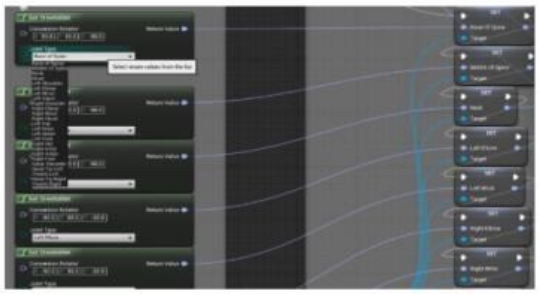
3D tasvir tushunchasi. 3D - uch o'lchamli, ya'ni (x, y, z) kengligi, balandligi va chuqurligi (uzunligi) bo'lgan narsani anglatadi. Biz-

ning jismoniy muhitimiz uch o‘lchovli va biz har kuni 3 o‘lchamli fazoda harakat qilamiz. Odamlar ob’ektlar orasidagi fazoviy munosabatlarni faqat ularga qarash orqali idrok eta oladilar, chunki bizda chuqurlik idroki deb ham ataladigan 3 o‘lchamli idrok mavjud. Atrofga qaraganimizda, har bir ko‘zdagi to‘r parda atrofimizdagi ikki o‘lchovli tasvirni hosil qiladi va miyamiz bu ikki tasvirni 3 o‘lchamli vizual tasvirga aylantiradi.

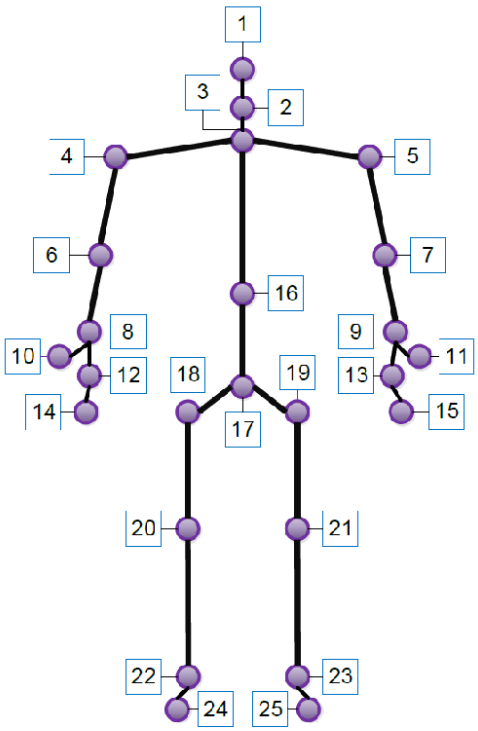
Kinect V2 sensor yordamida harakatni kuzatish, yozib olish va qayta ishlash. Microsoft kompaniyasining ikki kamerali Kinect V2 sensor texnologiyasi uch o‘lchamli tanani kuzatish imkonini beradi (a-rasm). Kinect V2 jami 25 ta skelet bo‘g‘imlarini kuzatishi mumkin (c-rasm). Bizning yondashuvimiz professional sportchi tomonidan bajarilgan va Kinect V2 sensori yordamida suratga olingan, so‘ngra 3D avatar bilan tasvirlangan bir nechta statik mashqlarni yozib olish va ekranda ko‘rsatishga qaratilgan. Bunda biz Unreal Engine 4 (UE4) dasturiy ta’minotidan foydalandik. Bu Kinect V2 sensorini barcha 25 bo‘g‘imlarini qo‘llab-quvvatlaydi. U 3D immersiv grafik ilovalarni yaratish va ishlab chiqish uchun juda kuchli grafik vositadir (b-rasm).



a) Kinect V2 sensor



b) Unreal Engine 4 (UE4)



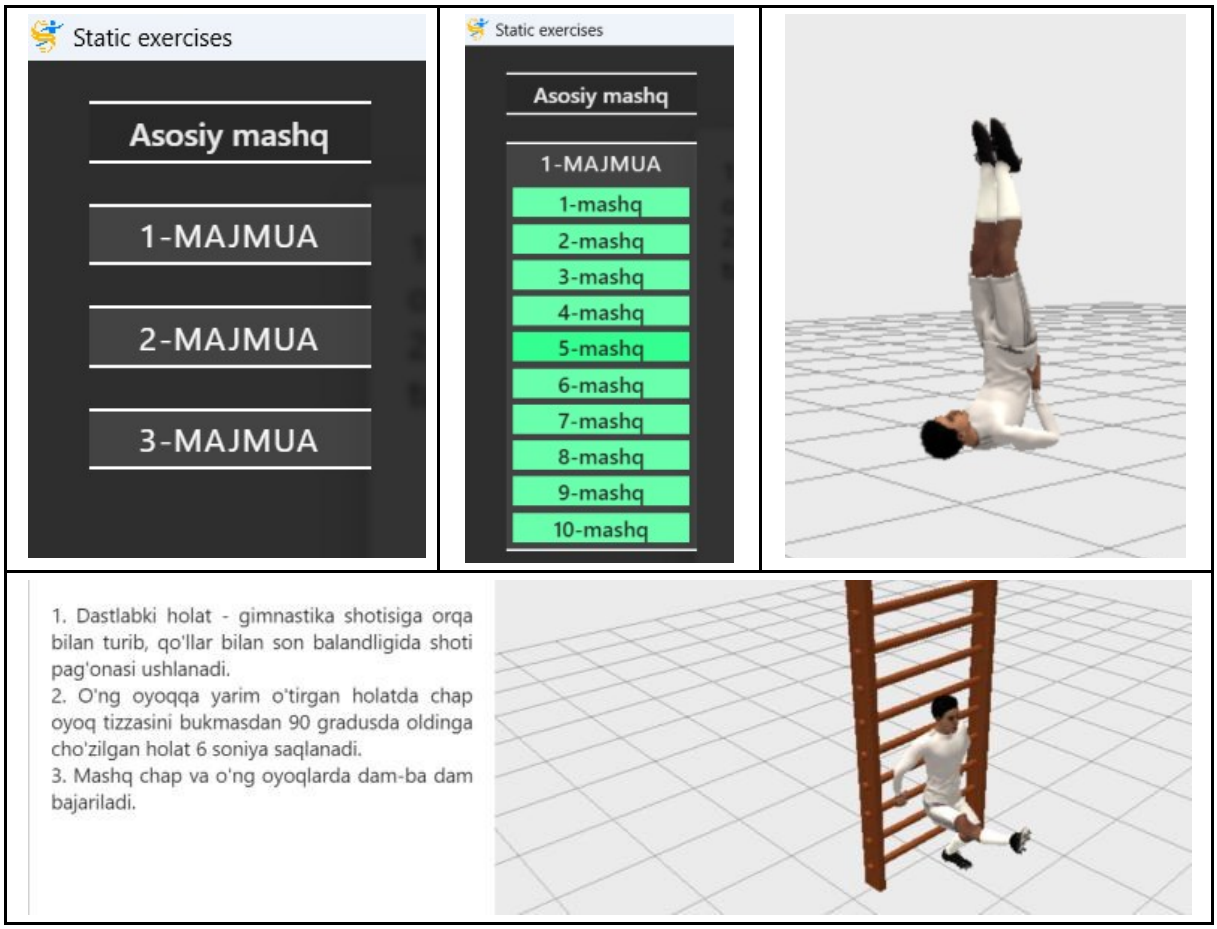
1. Bosh
2. Bo‘yin
3. Yelka umurtqa pog‘onasi
4. Chap yelka
5. O‘ng yelka
6. Chap tirsak
7. O‘ng tirsak
8. Chap bilak
9. O‘ng bilak
10. Chap bosh barmoq
11. O‘ng bosh barmoq
12. Chap qo‘l
13. O‘ng qo‘l
14. Chap qo‘l barmoq uchi
15. O‘ng qo‘l barmoq uchi
16. O‘rta umurtqa pog‘onasi
17. Pastki umurtqa pog‘onasi
18. Chap son
19. O‘ng son
20. Chap tizza
21. O‘ng tizza
22. Chap oyoq to‘pig‘i
23. O‘ng oyoq to‘pig‘i
24. Chap oyoq uchi
25. O‘ng oyoq uchi

c) Skelet bo‘g‘imlari

3-rasm. 3D tasvir yaratishda foydalanilgan qurilmalar

Interaktiv 3D dasturning (ilova) tuzilishi. Tadqiqotimizning bosh maqsadi bo‘lgan V-VII sinf o‘quvchilarining jismoniy tarbiya darslarida statik mashqlarni qo‘llash texnologiyasini zamonaviy yondashuvlar asosida takomillashtirish yo‘lida mashqning tuzilishi, shakli, mazmuni, texnikasi va uning detallari, tavsifi va boshqa hususiyatlaridan samarali foydalanildi. Shu maqsadda dasturda mashqning ushbu xususiyatlari to‘liq ifoda qilindi. V-VII sinf o‘quvchilarida statik mashqlar ularning xususiyatidan kelib chiqqan holda oddiydan murakkabga, osondan qiyinga, alohida muskul guruhlariga ta’siriga nisbatan tavsiflangan.

Interaktiv 3D dastur tavsifi: 1. Mashqning 3D tasviri; 2. Mashq tavsifi; 3. Mashqni bajarishda uchraydigan xatolar tavsifi.



4-rasm. Interaktiv 3D dasturning interfeysi

Xulosa

Biz tadqiqotimiz davomida Kinect V2 sensori yordamida ilg‘or virtual jismoniy tarbiya mashg‘uloti tizimini taklif qildik va mashg‘ulotlar uchun sensordan foydalanishda istiqbolli eksperimental natijalarga ega ishchi prototipni joriy qildik va taqdim etdik. Texnologiyani yaratish uchun biz Kinect 4 Unreal plagini bilan bir qatorda Unreal Engine 4 grafik vositasidan foydalangan holda yangi va oddiy yondashuvni tasvirlab berdik. Tajriba-sinov ishlari natijalari hamma joyda osonlik bilan foydalanish mumkin bo‘lgan 3D virtual reality statik mashqlarni o‘rgatish ilovasi uchun taklif qilingan yondashuvni tasdiqladi va o‘qituvchi yoki murabbiyga bo‘lgan ehtiyojni qoplaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Афонин И.В. Внедрение информационно-коммуникационных технологий на теоретических уроках физической культуры через использование электронных презентаций и компьютерных тестов / И.В.Афонин, Л.А.Афонина // Открытый урок: Фестиваль педагогических идей.

2. Драбкин А.С. Уникальная система изометрических упражнений Железного Самсона / А.С. Драбкин, Ю.В. Шапошников. – Москва: Издательский центр

АСТ, 2012. – С. 41.

3. Tomlinson D. J. et al. Combined effects of body composition and ageing on joint torque, muscle activation and co-contraction in sedentary women //Age. – 2014. – Т. 36. – P. 1407-1418.

4. Городниченко Э.А. Состояние центрального и мозгового кровообращения у девочек 8-9 и 13-14 лет при изометрических нагрузках / Городниченко Э.А. // Новые исследования в психологии и возрастной физиологии. - 1990. - №2. - С. 108 -111.

5. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры //Общие основы теории и методики физического воспитания: теоретико-методические аспекты спорта и профессионально прикладных форм физической культуры. М.: Физкультура и спорт, 1991. 543 с.

6. Пивсаева Т.Н. Технология компьютерного урока / Т.Н. Пивсаева // Образовательная медиасеть Северо-западного управления: Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://medianet.yartel.ru/koshk-icenter/images/stories/.../pivsaeva%20dokl.pdf

7. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Холодов Ж.К., Кузнецов Б.С. М.: Академия, 2000. - 480 с.