



## RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA SAPR AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TIZIMLARI

**Satvoldiyeva malaxatxon A'zamjanovna**

*Buxoro davlat universtiteti mustaqil tadqiqotchisi*

[satvoldiyeva80@mail.ru](mailto:satvoldiyeva80@mail.ru)

**ANNOTATSIYA** *Ushbu maqolada raqamli transformatsiya sharoitida bo'lajak texnologiya o'qituvchilarining dizaynerlik kompetensiyalarini SAPR (Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari) vositasida rivojlantirish masalalari tadqiq etilgan. Maqolada kiyim dizayni sanoatida qo'llaniladigan zamonaviy dasturiy ta'minotlar (Autodesk Fusion 360, PTC Creo, 3ds Max, Marvelous Designer) va kontaktsiz 3D skanerlash texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy yangiligi sifatida muallif tomonidan ishlab chiqilgan, kiyim dizaynining to'liq siklini virtual muhitda amalga oshirish imkonini beruvchi LAS (Layout and Simulation) innovatsion dasturiy majmuasi va uni o'quv jarayoniga joriy etish metodikasi keltirilgan. Taklif etilayotgan metodika talabalarda loyiha tafakkurini shakllantirish, konstruktiv aniqlikni oshirish va raqamli dizayn sohasida professional mahoratni egallashga xizmat qiladi.*

**Kalit so'zlar:** *Raqamli ta'lim muhiti, SAPR, LAS tizimi, 3D modellashtirish, kiyim dizayni, konstruktorlik kompetentligi, innovatsion pedagogika, virtual prototiping.*

**АННОТАЦИЯ.** *В данной статье исследуются вопросы развития дизайнерских компетенций будущих учителей технологии посредством систем автоматизированного проектирования (САПР) в условиях цифровой трансформации. Анализируются педагогические возможности современного программного обеспечения (Autodesk Fusion 360, PTC Creo, 3ds Max, Marvelous Designer) и бесконтактных технологий 3D-сканирования в дизайне одежды. Основной научной новизной исследования является разработанный автором инновационный программный комплекс LAS (Layout and Simulation) и методика его внедрения в учебный процесс, обеспечивающая полный цикл проектирования в виртуальной среде. Предложенная методика способствует формированию проектного мышления у студентов, повышению конструктивной точности и освоению профессионального мастерства в области цифрового дизайна.*

**Ключевые слова:** *цифровая образовательная среда, САПР, система LAS, 3D-моделирование, дизайн одежды, конструкторская компетентность, инновационная педагогика, виртуальное прототипирование.*

**ABSTRACT** *This article explores the development of design competencies in future technology teachers using Computer-Aided Design (CAD) systems within the context of digital transformation. The study analyzes the pedagogical potential of modern software (Autodesk Fusion 360, PTC Creo, 3ds Max, Marvelous Designer) and non-*



*contact 3D scanning technologies in garment design. The main scientific novelty of the research is the innovative LAS (Layout and Simulation) software complex developed by the author and the methodology for its integration into the educational process, enabling a full design cycle in a virtual environment. The proposed methodology facilitates the formation of project-based thinking among students, enhances constructive accuracy, and promotes professional mastery in digital design.*

**Keywords:** *digital learning environment, CAD, LAS system, 3D modeling, garment design, constructive competence, innovative pedagogy, virtual prototyping.*

## **KIRISH**

O'zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha bo'lgan oliy ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi hamda Taraqqiyot strategiyasi doirasida yuqori malakali, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylandi. Ayniqsa, texnologik ta'lim yo'nalishida bo'lajak pedagoglarning dizaynerlik va muhandislik kompetensiyalarini zamonaviy raqamli vositalar asosida shakllantirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda dizayn-ta'limi an'anaviy chizma va andozalardan raqamli vizuallashtirish hamda virtual modellashtirish bosqichiga o'tmoqda. Bu esa bo'lajak o'qituvchilardan nafaqat badiiy mahoratni, balki murakkab SAPR (Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari) dasturlarini, bulutli texnologiyalarni va 3D skanerlash usullarini mukammal egallashni talab etadi. Maqolaning maqsadi — raqamli ta'lim muhitida SAPR tizimlarining o'rnini tahlil qilish va bo'lajak mutaxassislar uchun maxsus ishlab chiqilgan LAS innovatsion majmuasining didaktik imkoniyatlarini asoslab berishdan iborat.

## **Asosiy qism**

O'zbekistonda so'nggi yillar davomida Harakatlar strategiyasi va uning mantiqiy davomi sanalmish Taraqqiyot strategiyasi doirasida uzluksiz ta'lim tizimini muntazam takomillashtirib borish, sifatli ta'lim-tarbiya berish hamda malakali kadrlarni tayyorlash bo'yicha fundamental islohotlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida belgilangan "oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va uning innovatsion faoliyatini qo'llab-quvvatlash" vazifalari bo'lajak pedagoglarning texnologik va dizaynerlik kompetensiyalarini rivojlantirish zaruratini tasdiqlaydi. Shuningdek,

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonida ta'lim mazmunini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish, mehnat bozorida raqobatbardosh yuqori malakali kadrlar tayyorlash tizimini yo'lga qo'yish kabi ustuvor vazifalar belgilangan. Bu vazifalar ijrosini ta'minlashda bo'lajak o'qituvchilarining raqamli dizayn ko'nikmalarini



shakllantirish metodikasini takomillashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.[1.]

Dizayn-ta'limida raqamli texnologiyalarning o'rnini tahlil qilgan **G.M. Saltikova** va **D.A. Vasilyeva**[3].lar yangi haqiqatlarga moslashishda pedagogik dizaynning rivojlanishi muhimligini ko'rsatib o'tganlar. Raqamli texnologiyalar o'quv materiallarini vizuallashtirish, masofaviy va aralash ta'limni amalga oshirishda fundamental vosita bo'lib, ta'lim jarayonining sifat darajasini yangi bosqichga ko'taradi

Bugungi kunda innovatsion dasturiy ta'minot ijodiy g'oyalarni amalga oshirishning eng kuchli vositasiga aylandi. Bo'lajak o'qituvchilarining dizaynerlik faoliyatini rivojlantirishda badiiy va texnik eskizlarni yaratish uchun mo'ljallangan dasturiy vositalarni ta'lim dasturlariga kiritish dolzarb vazifadir. Xususan:

- **SAPR (Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari):** Mahsulotning dizayn-loyihasi va konstruktiv chizmalarini ishlab chiqishda;
- **3D Skanerlar:** Odam tana shaklidan aniq o'lchovlarni olish va antropometrik ma'lumotlarni raqamlashtirishda;
- **3D Modellashirish:** Tikuvchilik mahsulotlarini tikish jarayonini optimallashtirish va virtual namoyish etishda.

**N.V. Belkina** dizayn-ta'limi evolyutsiyasini tahlil qilar ekan, an'anaviy qadriyatlarni saqlagan holda innovatsion yondashuvlarni joriy etish o'rtasidagi muvozanatni saqlash zarurligini ta'kidlaydi. Uning fikricha, o'quv dasturlari va metodlari bozor ehtiyojlari hamda yangi texnologik imkoniyatlarga mos ravishda doimiy o'zgarib borishi shart. Shunday qilib, kompyuterda innovatsion dasturiy ta'minot bilan ishlash bo'lajak texnologiya o'qituvchilari uchun shunchaki texnik ko'nikma emas, balki kostyum dizayni sanoatining barcha segmentlarida faoliyat yuritish imkonini beruvchi professional kompetensiyadir. Bu esa 2.1-paragrafda ko'rib chiqilgan barcha innovatsion usullarni amaliyotga tatbiq etishning asosi bo'lib xizmat qiladi.

Oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish sharoitida innovatsion faoliyatni takomillashtirish masalalari **V.V. Pilichev** va **I.V. Kotlyarevskaya** tomonidan mamlakatning ilmiy-texnikaviy ustuvor yo'nalishlariga muvofiq ta'limni rivojlantirishning asosi sifatida ko'riladi. Ularning fikricha, oliy o'quv yurtlarining zamonaviy muammolarga moslashishi bevosita innovatsiyalarni universitet rivojlanishining bosh vositasi sifatida qabul qilishga bog'liq.

**M.I. Kapunova** dizayn-ta'limida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanishni talabalarning yuqori samarali o'quv faoliyati va o'qituvchining boshqaruv faoliyatini loyihalash bilan bog'laydi. Uning metodikasiga ko'ra, bo'lajak dizayner-o'qituvchilarni tayyorlashda quyidagi vazifalar ustuvor hisoblanadi:

- Yangi kasbiy va raqamli muhitga osongina moslashadigan mutaxassislarni shakllantirish;
- Mustaqil ishlash, o'z-o'zini tarbiyalash va innovatsion ishlanmalardan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish;



- Muammoning ahamiyatini baholash va unga erishishning eng samarali raqamli vositalarini tanlay bilish.

Zamonaviy dizayn ta'limi kompetensiyaviy yondashuvga tayanadi. **A.E. Upshinskaya** ta'kidlaganidek, kompetentlik — shaxsning estetik tarbiyasi, dizayn mahorati va eng yangi texnologiyalarni bilishning sintezidir. Bo'lajak o'qituvchilar uchun bunday texnologik bazani quyidagi innovatsion dasturiy ta'minotlar tashkil etadi:

1. **Autodesk Fusion 360:** Generativ dizayn va bulutli texnologiyalar asosida loyihalash.

2. **PTC Creo:** Parametrik modellashtirish va jarayonlarni avtomatlashtirish.

3. **3ds Max:** Real vizualizatsiya va maxsus effektlar orqali dizayn g'oyasini taqdim etish.

Yengil sanoatda **SAPR (Loyihalashning avtomatlashgan tizimlari)** — bu chizmalar va 3D modellarni yaratish, tahrirlash va tahlil qilishni avtomatlashtiruvchi kompleks vositadir. Kiyim dizayni uchun mo'ljallangan SAPR tizimlari bugungi kunda O'zbekiston va MDH davlatlarining 200 dan ortiq universitetlarida o'quv jarayonining asosi bo'lib xizmat qilmoqda.

Mahalliy olim **M.Sh. Shomansurova**[4]. o'z tadqiqotlarida tikuv-trikotaj buyumlari ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashda Web-yo'naltirilgan integrallashgan axborot tizimlarini yaratish metodikasini ishlab chiqqan. Uning tomonidan taklif etilgan:

- **CALS-texnologiyalari:** Tizimli yagonalik va modullilik tamoyillarini joriy etish;

- **Loyiha-tipologik yondashuv:** Dizayn yechimlarini avtomatik ravishda tanlash algoritmlari;

- **Vizualizatsiya usullari:** Korxonaning yagona informatsion maydonini qurish tizimi; — kabi yangiliklar bo'lajak o'qituvchilarni sanoat talablariga mos dizaynerlik faoliyatiga tayyorlashda muhim amaliy ahamiyatga ega

Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining konstruktorlik-texnologik kompetentligini rivojlantirish metodikasi **S.Y. Rajabova** [5]. tomonidan atroflicha o'rganilgan. Tadqiqotchi "effective practical result", "team creative collections" va "buddying" kabi interfaol metodlar orqali amaliy ta'limni tashkil etishni takomillashtirgan. Ayniqsa, dizaynerlik faoliyatida muhim sanalgan for-eskiz, kombinatorika, dekonstruksiya va eskizni stilizatsiyalash kabi ijodiy-loyiha topshiriqlarini bajarishda "**Autodesk Sketchbook**", "**NanoCAD**" va "**Marvelous Designer**" kabi dasturlardan foydalanish bosqichlarini ishlab chiqqanligi bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy ehtiyojlarini qondirishda muhim ahamiyat kasb etadi

Dizaynerlik faoliyatining texnologik jihatdan yanada takomillashishi kontaktsiz o'lchash usullari bilan bevosita bog'liq. **M.A. Abdulkarimova**[2]. o'z tadqiqotlarida uch o'lchamli (3D) skanerlash texnologiyasini qo'llagan holda tikuv buyumlarini loyihalashning instrumental vositalarini ishlab chiqqan. Buyumlarning hajmiy-siluetli



shakllari va konstruksiya elementlari orasidagi analitik bog‘liqlikning aniqlanishi, yelkali kiyimlarni loyihalashda yuqori aniqlik va innovatsion yondashuvni ta‘minlaydi

Konstruktorlik-texnologik kompetentlikni shakllantirishda pedagogik jarayonni avtomatlashtirilgan tizimlar orqali tashkil etish imkoniyatlari **T.V. Ozerova**[6]. ishlarida o‘z aksini topgan. Muallifning ta‘kidlashicha, loyihalash jarayoni murakkab formulalar va grafik chizmalardan iborat bo‘lganligi sababli, kompyuter texnologiyalaridan foydalanish ham o‘qituvchi, ham talaba uchun keng qulayliklar yaratadi. Bu jarayonda:

- Talabalar faoliyatini elektron tarzda muntazam monitoring qilish;
- Mustaqil topshiriqlarni (test, krossvord, keys) avtomatik baholash;
- AKT imkoniyatlari yordamida ijodiy g‘oyalarni aniq chizmalarga aylantirish; —

kabi omillar mutaxassis tayyorlash sifatini kafolatlaydi

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy dasturiy ta‘minotlar (AutoCAD, Marvelous Designer, Sketchbook) va kontaktsiz loyihalash usullari bo‘lajak o‘qituvchisining dizaynerlik faoliyatini professional darajaga ko‘taruvchi asosiy vositalardir. Bu esa o‘z navbatida, talabalarda nafaqat badiiy didni, balki murakkab konstruktorlik va texnologik yechimlarni raqamli muhitda erkin hal qilish kompetensiyasini shakllantiradi.

Hozirgi innovatsion rivojlanish davrida texnologik ta‘lim yo‘nalishi talabalarini raqamli dizayn va 3D modellashtirish kompetensiyalariga ega mutaxassis sifatida tayyorlash dolzarb vazifadir. Tadqiqotimiz natijasi o‘laroq, an‘anaviy loyihalash usullaridan raqamli yechimlarga o‘tishni ta‘minlovchi **LAS (Layout and Simulation — Komponentka va simulyatsiya)** innovatsion dasturiy majmuasi va uni ta‘lim jarayoniga tatbiq etish metodikasi ishlab chiqildi.

### 1. LAS tizimining funksional imkoniyatlari va modullari

LAS tizimi bo‘lajak o‘qituvchilarga kiyim dizaynining to‘liq siklini — g‘oyadan virtual prototipingacha bo‘lgan jarayonni raqamli muhitda amalga oshirish imkonini beradi. Tizim quyidagi to‘rtta asosiy moduldan tashkil topgan:

**Loyihalash moduli (2D/3D Integratsiya):** Bu modulda 2D lekalalarni (andozalarni) yaratish, bazaviy konstruksiyani modellashtirish va gradatsiya (o‘lchamlar bo‘yicha kengaytirish) jarayonlari bajariladi.

**3D Simulyatsiya moduli:** 2D chizmalar asosida kiyimning virtual avatar (virtual model) ustidagi 3D prototipini yaratadi. Bunda matoning fizik xususiyatlari (cho‘ziluvchanligi, og‘irligi, drapirovkasi) inobatga olinadi.

**Ta‘lim moduli:** O‘quv jarayonini boshqarish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, maxsus o‘quv ssenariylari, jamoaviy ishlash funksiyalari va foydalanuvchilarni qo‘llab-quvvatlash tizimini o‘z ichiga oladi.

**Tahlil va monitoring moduli:** Materiallar sarfini optimal hisoblash, texnik xarajatlarni aniqlash va talabalar tomonidan bajarilgan loyihalarni avtomatik baholash imkonini beradi.



## 2. Tizimning innovatsion xususiyatlari

LAS tizimi boshqa muhandislik dasturlaridan (SAPR) quyidagi pedagogik afzalliklari bilan ajralib turadi:

1. **Pedagogik moslashuvchanlik:** Interfeys muhandislik tajribasiga ega bo'lmagan talabalar uchun soddalashtirilgan.

2. **Bulutli arxitektura:** Veb-brauzer orqali masofadan kirish imkoniyati mavjudligi jamoaviy bahs-munozaralar va masofaviy ta'limni qo'llab-quvvatlaydi.

3. **Resurslar kutubxonasi:** Tayyor loyihalar, video darslar va metodik tavsiyalarning yagona bazasi shakllantirilgan.

## 3. LAS tizimini o'quv jarayoniga joriy etish bosqichlari

Bo'lajak o'qituvchilarning dizaynerlik faoliyatini rivojlantirish uch bosqichda amalga oshiriladi:

Bosqichlar	Maqsadi va vazifalari	Kutilayotgan ko'nikma
1. <b>Tayyorlov</b>	LAS interfeysi va 2D loyihalash asboblari bilan tanishish.	Dasturiy muhitda erkin ishlash.
2. <b>Asosiy</b>	Muammoli o'quv loyihalarini bajarish, 3D modellashtirish va virtual sinov.	Konstruktiv xatolarni virtual aniqlash.
3. <b>Amaliy (Ijodiy)</b>	Jamoaviy mualliflik kolleksiyalarini yaratish, onlayn musobaqalarda qatnashish.	Mustaqil dizaynerlik va metodik ijodkorlik.

## 4. Kutilayotgan natijalar va istiqbollar

Metodikani joriy etish orqali talabalarda loyiha tafakkuri va raqamli dizayn kompetensiyasi shakllanadi. Kelajakda tizimga **Sun'iy Intellekt (SI)** elementlarini qo'shish orqali konstruksiyalarni avtomatik optimallashtirish va **VR/AR (Virtual va kengaytirilgan haqiqat)** texnologiyalari yordamida immersiv o'qitish muhitini yaratish rejalashtirilgan.

### XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar va innovatsion LAS dasturiy majmuasining tahlili quyidagi yakuniy xulosalarga kelish imkonini beradi:

**Texnologik zaruriyat:** Zamonaviy dasturiy ta'minotlar (AutoCAD, Marvelous Designer, Sketchbook) va 3D skanerlash usullari bo'lajak o'qituvchining dizaynerlik faoliyatini professional darajaga ko'taruvchi, mehnat sarfini kamaytiruvchi va aniqlikni ta'minlovchi asosiy vositadir.

**LAS tizimining samaradorligi:** Taklif etilgan LAS (Layout and Simulation) majmuasi o'zining loyihalash, 3D simulyatsiya, ta'lim va monitoring modullari bilan kiyim dizaynini o'qitishda yaxlit (end-to-end) raqamli zanjirni yaratadi. Uning bulutli arxitekturasi masofaviy va jamoaviy ta'lim uchun keng imkoniyatlar ochadi.



**Bosqichli rivojlanish:** Dizaynerlik kompetensiyalarini shakllantirishning uch bosqichli (tayyorlov, asosiy, amaliy-ijodiy) metodikasi talabalarning dastlabki texnik ko'nikmalardan mustaqil metodik ijodkorlik darajasiga ko'tarilishini kafolatlaydi.

**Istiqbolli yo'nalishlar:** Kelajakda ta'lim jarayoniga Sun'iy Intellekt va VR/AR (virtual va kengaytirilgan haqiqat) texnologiyalarini integratsiya qilish immersiv o'qitish muhitini yaratadi va kiyim modellarini optimallashtirish jarayonlarini to'liq avtomatlashtirish imkonini beradi.

Umuman olganda, raqamli dizayn va SAPR tizimlarini o'zlashtirish bo'lajak texnologiya o'qituvchilarini sanoatning zamonaviy talablariga mos, kreativ va muhandislik tafakkuriga ega mutaxassis sifatida shakllantirishning asosiy omilidir.

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 17-noyabrdagi "Hunarmandchilikni yanada rivojlantirish va hunarmandlarni har tomonlama qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5242-son Farmoni. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni. [Rasmiy matn \(Lex.uz\)](#)

2. Abdugarimova M.A. Kontaktsiz usullar asosida ayollar kiyimlarini loyihalash: Texn. fan. dok. (DSc) diss. – Toshkent, 2018. <http://web.natlib.uz/>

3. Vasileva O.A. Razvitiye professionalnoy kompetentnosti budushix dizaynerov. – Krasnoyarsk, 2010. 204 bet

<https://www.google.com/search?q=https://www.dissercat.com/content/razvitiye-professionalnoi-kompetentnosti-budushchikh-di-zainerov-v-v-protssesse-obucheniya-v-vuze>

4. Shomansurova M.Sh. Tikuv-trikotaj buyumlarini ishlab chiqarishning axborot tizimi: DSc avtoref. – T., 2017. 35–45 bet Oliy Attestatsiya Komissiyasi (OAK) bazasi

5. Rajabova D. A. Bo'lajak o'qituvchilarning kreativligini rivojlantirish metodikasi: PhD avtoref. – Toshkent, 2025y. 48b

6. Shoumarov G'.B. Oila psixologiyasi. – T.: "Sharq", 2001y.272b. TDPU elektron kutubxonasi