

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA, AXBOROTLASHTIRISH VA  
TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI  
DAVLAT QO'MITASI**

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI  
SAMARQAND FILIALI**

Qo'l yozma huquqida

UDK 004.42

**JIYANOV OYBEK PARDABOEVICH**

**Moslashuvchan o'qitish tizimlarini modellashtirish va ishlab chiqish (veb-portal misolida)**

5A330201-Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti (tarmoqlar bo'yicha)

**Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan**

**DISSERTATSIYA**

**Ilmiy rahbar:  
t.f.n. Boynazarov I.M.**

**Samarqand - 2014**

<b>KIRISH</b> .....	3
<b>I BOB. O'QITISHNING KOMPYUTERLI VOSITALARI VA O'QITISH TIZIMLARINING AHAMIYATI</b> .....	11
1. Kompyuter va axborot texnologiyalarining o'quv jarayonini tashkil etishda qo'llanilishi.....	11
2. O'qitishning kompyuterli vositalari klassifikatsiyasi.....	14
3. Kompyuterli o'qitish tizimlarida o'quv jarayonini tashkil etish uchun foydalanilgan vositalarning umumiy tavsifi.....	22
4. O'quv jarayonini boshqarish tizimi loyihasi.....	30
o'quv jarayoni bo'yicha xulosalar.....	35
<b>II BOB. MOSLASHUVCHAN O'QITISH TIZIMLARNI TASHKIL ETUVCHILARINI MODELLASHTIRISH</b> .....	36
1. Moslashuvchan o'qitish tizimlarida bilimlarni taqdim etishning virtual modeli.....	36
2. O'quv materiallarining matematik modeli va uning amaliy masalalardagi tadbiri.....	40
3. Moslashuvchan o'qitish tizimida o'quv jarayonini tashkil etishning mantiqiy modeli.....	43
II bob bo'yicha xulosalar.....	46
<b>III BOB. MOSLASHUVCHAN KOMPYUTERLI O'QITISH TIZIMINI LOYIHASI VA UNING AMALIY TADBIQI</b> .....	47
1. Moslashuvchan o'qitish tizimida dasturlash asoslari bo'yicha o'rgatuvchi tizim loyihasi.....	47
2. Moslashuvchan o'qitish tizimining test-nazorat tizimini ishlab chiqish.....	52
3. Moslashuvchan kompyuterli o'qitish tizimining dasturiy ta'minoti.....	58
4. Foydalanuvchining ish o'rnida mehnat muhofazasi bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish.....	67
III bob bo'yicha xulosalar.....	75
<b>XULOSALAR</b> .....	76
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI</b> .....	77

## KIRISH

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishishi tufayli ijtimoiy-iqtisodiy tizimning barcha sohalarida ijobiy o'zgarishlar yuz berdi. Ma'lumki, axborot – kommunikatsiya texnologiyalari davlatimiz iqtisodiy-ijtimoiy rivojlanishini ta'minlashda asosiy sektorlardan biri hisoblanadi. Mamlakatimizda o'tkazilayotgan iqtisodiy islohotlar xalq xo'jaligining yetakchi sohalarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etishga qaratilgan bo'lib, davlat hokimiyati va boshqaruv organlarida ish yuritish faoliyatini elektron shaklda amalga oshirishni talab etmoqda. Davlat hokimiyati va boshqaruv organlari hamda fuqarolarning o'zaro axborot almashishida elektron ma'lumotlardan foydalanishga o'tish buning yaqqol dalili hisoblanadi. Bu jarayonning huquqiy asoslarini mustahkamlash maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va Hukumati tomonidan bir qator Farmon va Qarorlar qabul qilingan. Jumladan, «Axborotlashtirish to'g'risida»gi Qonun (O'zbekiston Respublikasi Qonunini №560-II, 11.12.2003 y.), «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish to'g'risida»gi Farmon (O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni №PF-3080, 30.05.2002 y.), «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi Qaror (O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori №PQ-117, 08.07.2005 y.), «O'zbekiston Respublikasining jamoat ta'lim axborot tarmog'ini tashkil etish to'g'risida»gi Qaror (O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Qarori №PQ-191, 28.09.2005 y.), «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qaror (O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarori №200, 06.06.2002 y.), «ZiyoNet» axborot tarmog'ini yanada rivojlantirish to'g'risida»gi Qarorlar (O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarori №282, 28.12.2005 y.) qabul qilinib amaliyotga tadbiiq etildi.

Shu bilan birgalikda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada joriy etish va rivojlantirish

chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2012 yil 21 mart PQ-1730-son, «O'zbekiston Respublikasi Milliy axborot-kommunikatsiya tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2013 yil 27 iyundagi PQ-1989-son qarorlari va ushbu qaror ijrosini ta'minlash borasida ishlab chiqilgan me'yoriy-huquqiy hujjatlar O'zbekiston Respublikasida axborot kommunikatsiya texnologiyalarini hozirgi kun talablari darajasida rivojlantirish, joriy etish masalalariga qaratilgan.

Ushbu Qonun, Farmon va Qarorlar asosida Respublikamizdagi barcha ta'lim muassasalaridagi o'qitish tizimlarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng joriy etilmoqda. Bunday holat respublikamizdagi ta'lim tizimi jahon andozalari talablari darajasida tashkil etish imkoniyatini beradi. Buning uchun esa barcha huquqiy, moddiy-texnik, ilmiy va tashkiliy asoslar mavjud [4].

**Mavzuning dolzarbligi.** Hozirgi paytda ta'lim tizimini takomillashtirish orqali har tomonlama yetuk, barkamol, mustaqil fikrlashga qodir, irodali, fidoiy va tashabbuskor kadrlarni tayyorlashga katta e'tibor berilayapti. Bu borada ta'lim turlari to'g'risidagi mutlaqo yangi qoidalar hayotga joriy etildi. Kadrlar tayyorlash va uzluksiz ta'lim tizimini isloh qilishning huquqiy –me'yoriy asosi yaratildi.

O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni va Kadrlar tayyorlash milliy dasturi asosida uzluksiz ta'limi tizimida yuqori malakali kadrlarni tayyorlash, ularda ilmiy dunyoqarashni, mehnatga ijodiy munosabatni tarkib toptirish, yuksak mehnat intizomini shakllantirish vazifasini qo'yadi.

Ishlab chiqarish texnologiyalarining yangilanayotganligi, fan kashfiyotlari va texnikani bevosita ishlab chiqarish kuchiga aylanib borishi mutaxassis kadrlardan o'z bilimlarini mustaqil va muntazam ravishda chuqurlashtirib, yangilab, to'ldirib va kengaytirib borishni talab etadi.

Bugungi kunda jamiyat talablariga, axborot makonida o'zi mustaqil yo'nalish olish qobiliyatiga ega va mehnat bozori talablariga tez moslashuvchan kadrlar tayyorlash uchun rivojlangan mamlakatlarda keng qo'llanilayotgan va

o'z samarasini berayotgan intellektual, moslashuvchan kompyuterli o'qitish tizimlarigi joriy etish respublikamizda shu sohaga oid ilmiy izlanishlar olib borishni taqoza etmoqda.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** XX asrning ikkinchi yarmi va XXI asrning boshlaridagi ilm-fan va texnika taraqqiyoti insoniyat hayotiy faoliyat sohalarining turli jabhalariga o'zgarishlar olib kirdi. Jumladan, axborotning dinamik ravishda o'zgarishi, ta'lim sohasini ham axborotlashtirish ehtiyojini keltirib chiqardi. Chet malakatlar olimlarining ijodiy ishlarining tahlili shuni ko'rsatadiki, ta'lim jarayonining samarasi nafaqat uning texnik jihatdan to'liq ta'minlanishi, balki uning didaktik va metodik tamoyillarga qanchalik mosligini ta'minlanganligi ham muhim ahamiyat kasb etadi. Axborot kommunikatsion texnologiyalarni ta'lim jarayonida qo'llash muammolari bilan qator olimlar ilmiy tadqiqot olib borganlar. Jumladan, I.S.Ladenko predmet sohasiga kirib borishdagi bilishning kompleks vositalari va o'zaro munosabatlari borasidagi usul hamda uslublarni, shu bilan birga ularni intellektual tizimlardagi yechimlari masalalari bilan shug'ullangan bo'lsa, Yu.A.Shreyder inson bilimlari masalalarining o'zaro aloqadorligi va ularni intellektual tizimlarda aks ettirish muammolarini tadqiq qilgan. AKTni ta'lim jarayoniga tadbiq etish bo'yicha ilmiy izlanishlar 20-asrning 90-yillaridan boshlab jadal tusga kirgan bo'lsa, bu yo'nalishda ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan quyidagi olimlarni sanab o'tish mumkin: Ronald G.Ragsdale, Skinner B.F., Zaytseva L., Jon D.Zakis, Vorontsova O.R., Katerjina S.F., Korshunova S.V., Guznenkova V.N., Mazurina A.M., Savin A.N., Solovov A.V., Avanesov V.S., Bashmakov A.I. Respublikamizda bu yo'nalishda akademiklar Komilov M.M., Bekmurodov T.F., professorlar Nishonov A.X., Xamdamov R.X., Nazirov SH.A., Zokirova F.M., Radjabov B.SH., Begalov B. va boshqalarning ilmiy ishlari mavjud. Bu tadqiqotchilar o'zlarining ishlarida ta'lim jarayonini tashkil etishda kompyuter texnologiyalarning o'rni va ulardan foydalanish uchun zarur bo'lgan ta'lim oluvchi, bilim beruvchi va ular o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni modellashtirish, o'zaro muloqotni dasturiy vositalar, interfeys orqali tashkil

etish, test-nazorat tizimlarini avtomatlashtirish masalalarini yoritganlar [6,9,10,11]. So'nggi yigirma yil ichida bunday tizimlar ko'pincha pedagogik dasturiy vositalar, elektron ta'lim vositalari, avtomatlashtirilgan ta'lim tizimlari, kompyuterli o'qitish tizimlari kabi nomlanib, ularning har biri qaysidir jihatdan o'zida texnologik, pedagogik va ekspert qirralarini namoyon qilgan. Yuqorida nomlari qayd etilgan ilmiy tadqiqotchilarning izlanishlari natijasida axborot kommunikatsion texnologiyalarni ta'lim jarayonida qo'llash masalasining yechimi quyidagi ta'lim berish jarayonining asosiy omillarini namoyon qiladi:

- axborot tizimi va foydalanuvchining interaktiv muloqotini ta'minlash;
- o'rganilayotgan ob'ektlarni kompyuterli vizuallashtirish;
- o'rganilayotgan hodisa - jarayon haqidagi ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va saqlash;
- axborotlarni tarmoqlararo o'zaro aloqasini ta'minlash;
- o'rganilayotgan ob'ektlarni modelashtirish orqali tadqiq qilish.

Bunday imkoniyatlarga faqatgina intellektual, moslashuvchan o'qitish tizimlari yordamida erishish mumkinligi tadqiq qilingan.

20-asrning 90-yillari boshida elektron ma'ruzalar, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarining va o'quv adabiyotlarining elektron shakllari yuzaga keldi. Keyingi bosqichlarda bir qator umumta'lim va mutaxassislik fanlari bo'yicha elektron darsliklar, o'quv qo'llanmalar va korporativlik tamoyillariga asoslangan o'qitish tizimlari ishlab chiqildi. Bular asosida o'qitish tizimidagi aksariyat yo'nalishlarda, jumladan, fizika-matematika, texnika, iqtisodiyot, biologiya, tibbiyot va gumanitar fanlar bo'yicha maxsus o'rgatuvchi tizimlar va ularning tegishli dasturiy ta'minotlari yaratildi [10,21,25]. AKTning keyingi rivojlanish bosqichlarida o'quv jarayonini to'liq virtuallashtirish, ularni oliy ta'lim muassasalari axborot-resurs markazlari bilan bog'lash masalalari yuzaga keldi. Bu masalalarni yechishda tarmoq yechimlari, jumladan, Internet tarmog'i imkoniyatlaridan keng foydalanish zaruriyati tug'ildi. Virtual dars va uning dasturiy ta'minoti o'quvchi va o'qituvchi orasidagi on-layn rejimida

munosabatlarni o'rnatish imkoniyatini shakllantirdi. Natijada, Internet tarmog'ida ko'plab avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi tizimlar paydo bo'ldi [19].

Keyingi bosqichdagi izlanishlar o'quv jarayonini virtuallashtirishda matematik, semantik va boshqa turdagi modellashtirishni taqozo etgan holda o'quvchilarning virtual mashg'ulotlar davomidagi pedagogik-psixologik xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlandi [12,13,14]. Ammo har bir o'quv fani bo'yicha yaratiladigan virtual tizim, fanning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ma'lum mazmun va ko'rinishga ega bo'ladi. Shuning uchun o'quv jarayonini virtuallashtirishning dasturiy ta'minoti yuqorida ko'rsatilgan barcha xususiyatlarni kuzatish imkoniyatini berishi kerak. So'nggi o'n yil mobaynida dunyoning yetakchi oliy o'quv muassasalarida ta'lim jarayonining sifat ko'rsatkichlari AKTning qo'llanilishi sababli keskin o'zgardi.

Yuqorida bayon etilgan fikrlardan kelib chiqqan holda, oliy ta'lim muassasalarida kichik mutaxassislarni tayyorlash jarayonida axborot texnologiyalarni nafaqat texnik imkoniyatlaridan, balki ularning intellektual imkoniyatlaridan foydalanish, ta'lim muassasi jihatidan har bir alohida ta'lim oluvchiga moslashtirilgan o'quv tizimini vujudga keltirish, unga moslashtirilgan ta'lim jarayonini tashkil qilish imkoniyatini yaratib berish muammolarini tadqiq qilish bugungi kun malakali kichik mutaxassislarni tayyorlash jarayonini izchillik bilan tashkil etilishini ta'minlaydi.

**Tadqiqot maqsadi** an'anaviy o'qitish jarayonining asosiy komponentlari bo'lgan ta'lim beruvchi, ta'lim oluvchi va o'quv materiallarining matematik modellarini tadqiq qilish asosida moslashuvchan o'qitish tizimini modellashtirish va ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqot vazifalari:**

1. Mavzuga oid ilmiy-pedagogik, metodik manbalarni o'rganish asosida oliy ta'lim muassasalari o'quv jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini tadbiq etish dolzarb pedagogik muammo ekanligini ilmiy jihatdan asoslash.

2. Ta'lim muassasalarida kompyuterli o'qitish tizimlarining mavjud imkoniyatlarini aniqlash.

3. O'quv materiallari mazmunini kompyuterli o'qitish tizimlari orqali taqdim etishda o'qitish samaradorligini oshirishga ta'sirini o'rganish.

4. O'rganilgan ma'lumotlar asosida ta'lim berish jarayoni va ta'lim oluvchining imkoniyatlariga moslashuvchan o'qitish tizimini loyihalash, ishlab chiqish.

5. Ishlab chiqilgan moslashuvchan o'qitish tizimini amaliyotga tadbiqu bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

### **Kutiladigan natija:**

1. O'quv jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini tadbiqu etish dolzarb pedagogik muammo ekanligini ilmiy jihatdan asoslanadi.

2. Ta'lim muassasalarida kompyuterli o'qitish tizimlarining mavjud imkoniyatlarini aniqlanib, zamonaviy talablar asosida zarur tavsiyalar ishlab chiqiladi.

3. O'quv materiallari mazmunini kompyuterli o'qitish tizimlari orqali taqdim etishda o'qitish samaradorligi tahlil qilinadi.

4. O'rganilgan ma'lumotlar asosida ta'lim berish jarayoni va ta'lim oluvchining imkoniyatlariga moslashuvchan o'qitish tizimi loyihasi ishlab chiqiladi va amaliyotga tadbiqu etiladi.

**Tadqiqot ob'ekti va predmeti.** Tadqiqot ob'ekti o'quv jarayoni, uning kompyuterli o'qitish tizimlaridagi ko'rinishi va moslashuvchan dasturiy vositalardan iborat. Tadqiqot predmeti ta'lim tizimida moslashuvchan o'qitish shakllaridan foydalanib, axborot-kommunikatsiya texnologiyalar sohasida kadrlar tayyorlash jarayonini takomillashtirish usullari hisoblanadi.

**Tadqiqot metodlari.** Tizimli tahlil, moslashuvchan o'qitish tizimlarini modellashtirish. Matematik modellarni tahlil qilish va takomillashtirish usullari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida o'quv jarayonini tashkil etishning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish usullari.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy yangiligi** axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'quv jarayoniga tadbiq etishda interfaol, moslashuvchan o'qitish tizimini matematik va maxsus dasturiy ta'minotini yaratishga samarali yondoshuvning ilmiy asoslanganligidan iborat.

**Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini o'qitish jarayoniga tadbiq etishning ilmiy jihatdan asoslanishi, ishlab chiqilgan moslashuvchan tizimning ta'lim oluvchini mustaqil ishlash, amaliy ko'nikmalarini tez shakllantirish imkoniyatlarini yaratib berishi bilan izohlanadi. Ishning amaliy ahamiyati, olingan natijalar asosida oliy o'quv yurtlari, o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi tizimidagi o'quv jarayonini virtuallashtirish ta'minlanadi va bu holat ta'lim oluvchini mustaqil ishlashga, bilim, ko'nikma va malakalarni egallash samaradorligini keskin oshiradi.

Tadqiqot natijasida oliy ta'lim muassasalari o'quv faoliyatiga ta'lim olishning intellektual tizimlarini tatbiq etishga oid ishlab chiqilgan ilmiy-metodik tavsiyalar va mazkur o'quv yurtlarida kasb-hunar egalarini sara vakillarini va barkamol shaxsni tayyorlashga xizmat qiladi.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya ishi kirish qismi, 3 bob, boblar bo'yicha olingan xulosalar, yakuniy xulosa va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy mazmuni 79 sahifada bayon etilgan. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati 30 nomni tashkil etdi.

**Kirish** qismida muammoning dolzarbligi, ishlanganlik darajasi, mavjud ziddiyatlar tasnifi va tadqiqotning maqsadi, vazifasi, ob'ekti, predmeti, ilmiy farazi, yangiligi, nazariy va amaliy ahamiyati, metodologik asoslari, foydalanilgan metodlar, qo'llanilish ko'lamini va amalga oshirish bosqichlari qisqacha bayon etilgan.

**Birinchi bob** "Moslashuvchan o'qitish tizimlarini ishlab chiqish asoslari" deb nomlangan bo'lib, unda kompyuter va axborot texnologiyalarining ta'lim jarayonini tashkil etishda qo'llanilishi, axborot kommunikatsiya texnologiyalari

va vositalari asosida o'quv jarayonini tashkil etish uchun foydalanilgan vositalarning umumiy tavsifi tahlillar asosida bayon etilgan.

Dissertatsiyaning **ikkinchi bobi** "Kompyuterli – moslashuvchan o'qitish tizimlarini matematik modellari tadbiri" deb nomlandi hamda unda o'quv jarayonining tarkibiy komponentlari bo'lgan ta'lim beruvchi, ta'lim oluvchi va o'quv materiallari (bilim, ko'nikma va malaka)ning matematik modellashtirish, ushbu modellar asosida o'quv jarayonini tashkil etishning diskret matematik modeli va uning amaliy tadbirlari bo'yicha masalalar rasmiylashtirilgan va ularning yechimlari taklif etilgan.

Dissertatsiyaning **uchinchi bobi** "Moslashuvchan kompyuterli o'qitish tizimini loyihasi va uning amaliy tadbiri" deb nomlanadi. Bunda ikkinchi bobda bayon etilgan matematik modellarning amaliy tadbiri sifatida Web-platforni ishlab chiqish masalalari ko'rib chiqildi. Web-texnologiyalar asosida masofaviy test-nazorat o'tkazish texnologiyasi va dasturiy ta'minotini hamda dastur bajarilishini testlovchi avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish bo'yicha masalalar yechimi bayon etilgan.

Dissertatsiya ishining har bir bobi yakunida unda olingan ilmiy-amaliy natijalar bo'yicha xulosalar bayon etilgan.

Ishning xulosa qismida olingan ilmiy va amaliy natijalar umumlashtirildi va bir tizimga keltirildi.

Ilovalarda Web-texnologiyalar asosida yaratilgan moslashuvchi o'qitish tizimiga oid blok-sxemalar, dasturiy ta'minotlarning algoritmik tillardagi kodi va o'tkazilgan tajribalarning natijalari keltirilgan.

# **I BOB. O'QITISHNING KOMPYUTERLI VOSITALARI VA O'QITISH TIZIMLARINING AHAMIYATI**

## **1. Kompyuter va axborot texnologiyalarining ta'lim jarayonini tashkil etishda qo'llanilishi**

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarning ajralmas qismi bo'lib qolgan axborot texnologiyalarini ta'limda qo'llash masalalariga katta e'tibor berilmoqda. Kompyuter, telekommunikatsiya va tarmoq vositalari jiddiy ravishda axborotni o'zlashtirish usullarini o'zgartirib, o'qitish maqsadlarini egallashda va ularga yetishishda katta rol o'ynamoqda.

Ta'lim jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llashdan asosiy maqsad quyidagilardan iborat [16,30]:

1) Zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llash asosida kadrlar tayyorlash sifatini takomillashtirish;

2) Ilg'or o'qitish metodlarini qo'llab, ta'lim faoliyatini tashkil etuvchi ijodiy intellektni oshirish;

3) Ta'lim faoliyatining turli shakllarining integratsiyasiga erishish;

4) Ta'lim oluvchilarning individual ravishda axborot texnologiyalari yordamida o'qishga moslashuviga erishish;

5) Ta'lim berish jarayonida samarali foydalanish uchun, o'qitishning yangi axborot texnologiyalarini ishlab chiqish. Bunda mavjud axborot texnologiyasining vositalari va ulardan foydalanish metodlariga tayanish hamda ta'lim oluvchilarning qiziquvchanligini faollashtirish tamoyillari e'tiborga olinadi.

6) Ta'lim olishning uzluksizligi va izchilligini ta'minlash;

7) Masofadan o'qitishning axborot texnologiyalarini ishlab chiqish yoki takomillashtirish;

8) O'quv jarayonining dasturiy – metodik ta'minotini takomillashtirish.

Kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlar sodda ko'rinishda va qismlarga bo'lingan holda (matnli, grafik, video va h.k.) uzatiladi. Ikkinchidan esa bilimlar muhim komponent bo'lib, u tajribalarga asoslangan bo'ladi. Bilimlarning tajribalarga asoslangan yaxlit qismi talabaga to'g'ridan-to'g'ri uzatilmaydi, balki ular mustaqil bilim olish jarayonida amaliy masalalarni yechish orqali hosil qilib borilishi mumkin [5,22].

Bu mulohazalarga asoslangan holda ta'lim beruvchi dasturli majmualarining tasnifini keltirish mumkin. Ta'lim beruvchi dasturli majmualarga quyidagilarni (shartli ravishda) kiritish mumkin:

- kompyuterli o'qitish dasturlari;
- o'quv materiallarining ma'lumotlar bazalari;
- nazorat dasturlari hamda o'quv maqsadiga ega bo'lgan axborotlarni o'zlashtirish darajasini nazorat qilish, saqlash va uzatish imkonini beruvchi boshqa kompyuterli vositalar.

Bilimlarning nooshkora qismini o'zlashtirish jarayonini amalga oshiruvchi texnologiyalar protsedurali taqdim etilib, bu toifadagi kompyuterli o'qitish vositalari yaxlit axborot manbasiga ega bo'ladi va bilimlarni o'zlashtirish darajasini nazorat qilmaydi. Bu holatdagi kompyuterli o'qitish vositalariga quyidagilarni misol qilib olish mumkin [18]:

- amaliy dasturlar paketi;
- kompyuter trenajyorlari;
- virtual laboratoriya ishlari.

Bulardan tashqari ekspert-o'rgatuvchi tizimlar ham mavjud bo'lib, ulardan foydalanishda ta'lim oluvchi o'rganilayotgan fan bo'yicha zarur bilimlarni olish imkoniyatiga ega bo'ladi [18].

Yuqorida keltirilgan tasniflar shartli bo'lib, aynan bitta o'rgatuvchi dasturli komplekslar ham birinchi, ham ikkinchi texnologiya bo'yicha qo'llanilayotgan metodikaga bog'liq holda ishlatiladi. Mazkur texnologiyalar ta'lim oluvchining axborotni qism-qism shaklda ma'lum ketma-ketlikda olishini nazarda tutadi va

o'quv kursining o'qituvchi tomonidan belgilangan ta'lim tsiklida o'zlashtirish darajasini nazoratdan o'tkazishni ta'minlaydi.

O'rgatuvchi dasturli komplekslarni amaliyotda qo'llashning dasturiy usullaridan biri bu instrumental vositalardan foydalanishdir. An'anaviy instrumental vositalarni ulardagi u yoki bu funksional imkoniyatlarning mavjudligiga bog'liq holda universal yoki ixtisoslashtirilgan turga bo'lish mumkin.

Universal instrumental vosita quyidagi funksional imkoniyatlarni ta'minlaydi [5,18,19]:

- javoblarni kiritish va tahlil qilish;
- kompyuterli o'quv dasturlarining mantiqiy strukturasi shakllantirish;
- matnli yoki grafik ko'rinishdagi materialni shakllantirish va ularni taqdim etish;
- gipermatnli tuzilmalarni tashkil etish;
- natijalar bo'yicha statistik axborotni yig'ish va qayta ishlash;
- o'zlashtirish darajasini baholash reytingini shakllantirish;
- lokal kompyuter tarmog'ida ishlash.

Ixtisoslik fanlarini o'qitishda instrumental vositalardan foydalanish ta'lim oluvchining fanga bo'lgan qiziqishini, uning mustaqil ishlash qobiliyatini kuchaytirish, bilimlarni o'zlashtirishga erishish va eng muhimi o'qitish sifatining yuksalishiga olib keladi.

O'quv jarayonini boshqarish nuqtai nazaridan mavjud o'rgatuvchi tizimlarni G.M.Tsibul'skiy, Ye.I.Gerasimova va V.V.Yeroshinlar ikkita sinfga ajratib talqin qilish mumkinligini tavsiya etganlar [14]. Bu sinflarga oid o'rgatuvchi tizimlarni quyidagicha izohlagan:

1-sinfga oid o'rgatuvchi tizimlar. O'quv jarayonini boshqarish ta'lim oluvchi ixtiyorida bo'lgan tizimlar. Bunday tizimlar fan yoki uning biror qismi bo'yicha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan matnli yoki grafik formatidagi ma'lumotlardan tashkil topgan bo'ladi.

2-sinfga oid o'rgatuvchi tizimlar. O'quv jarayoni mustaqil boshqariladigan o'rgatuvchi tizimlar. Bunday tizimlar o'quv fani yoki uning bo'limlariga mos matnliqiy boshqarish vositalariga ega bo'ladi. Bu sinfga mansub tizimlardagi ma'lumotlar matnli, grafikli, video kabi elementlardan tarkib topishi talab etiladi. Shu bilan birgalikda bu tizimlarda fanning har bir qismini o'zlashtirish tsiklidan keyin o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida maxsus nazorat usullari taqdim etiladi. Bu tizimlarning birinchi sinfga oid tizimlardan farqi shundaki, ta'lim oluvchining nazorat tizimidagi topshiriqlarni bajarish natijasiga qarab, fanning keyingi o'zlashtirish talab etiladigan qismiga o'tish holatini belgilab beradi [14].

Yuqorida sanab o'tilgan o'quv jarayonini tashkil etishda foydalaniladigan o'rgatuvchi tizimlarning umumiy xususiyatlariga tayangan holda ushbu tadqiqot ishida o'quv jarayonini tashkil qilishda foydalaniladigan dasturiy tizimni ishlab chiqish maqsad qilib olingan.

## **2. O'qitishning kompyuterli vositalari klassifikatsiyasi**

Ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish borasida axborot texnologiyalarini qo'llash hozirgi kundagi dolzarb masalaligicha qolmoqda, xususan, avtomatlashgan o'qitish tizimlarini, dasturlarini, elektron darsliklarni, ekspert ta'limiy tizimlarni ishlab chiqish bugungi kunda o'zining muhim ahamiyatini yo'qotgani yo'q.

Bugungi kunda axborot texnologiyalarini ta'lim jarayoniga tadbiq etish jadal suratlarda kechmoqda. Ular, o'z navbatida, ta'lim jarayonini talabalarning individual xarakteristikalariga moslabgina qolmay, balki o'qituvchini ham qator murakkab va o'quv materialini taqdim etish hamda bilimlarni nazorat qilish borasidagi takroriy harakatlardan xalos etadi. Kompyuter vositasi yordamida dars o'tish jarayonida o'quvchilar faolligi darajasi ortadi. Shu bilan birga katta hajmdagi ma'lumotlarini mustaqil qayta ishlash va o'qituvchini o'quv jarayonini samarali boshqarishiga sharoitni yaratilishi bilan o'ziga xos xususiyat kasb etadi.

Kompyuter dasturlarining afzalliklari quyidagilardan iborat:

- muayyan o'quv kursini to'liq ravishda kompyuter muhitiga o'tkazish imkoniyatini mavjudligi (ma'ruza, amaliyot, bilim va ko'nikmalar nazorati);
- ta'lim oluvchilarni adabiyotlarni izlash va sotib olishdan forig' etish;
- katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida o'quvchilar faolligini oshishi;
- o'qituvchilarni qator murakkab va qaytariladigan harakatlardan ozod qilish;
- tezkor ravishda o'quv materialini o'zgartirish imkoniyatining mavjudligi;
- o'quv materialini va amaliy mashqlarni uy sharoitida bajarish imkoniyatini mavjudligi;
- o'quvchilarda muayyan ko'nikmalarni shakllantirish uchun kamroq vaqtni sarflanishi;
- o'quvchining ishlash maromiga moslashish, kerakli ma'lumotni tezda topishni yengillashtirish;
- kompyuter ekranida murakkab hodisalar va jarayonlarni modellashtirish hamda ta'limiy o'yinlarni ishlab chiqarish;
- oddiy o'quv adabiyotini audio va video qo'shimchalar bilan to'ldirish imkoniyati;
- ta'lim muassasasi o'qituvchilari tomonidan muayyan fan bo'yicha o'quvchilar o'zlashtirish darajalarini doimiy va tezkor nazorat qilishning, ma'lumotlar bazasiga kirishning imkoniyatini mavjudligi.

Kompyuter, o'z navbatida, o'qituvchi o'rnini bosa olmasligi, u faqatgina o'qituvchiga yordamchi vosita sifatida ta'lim jarayonida qo'llaniladi. Intellektual tizimlar ham yordamchi vositalar sifatida odatiy o'quv vositalari o'rinini bosibgina qolmay, balki ularga qo'shimcha sifatida qo'llaniladi.

Elektron darsliklar (ED) va kompyuterli o'qitish tizimlarini ishlab chiqish va ulardan samarali foydalanish uchun kompyuterli o'qitish vositalarining imkoniyatlari va xarakteristikalarini bilish zarur bo'ladi. Turli xil, o'qitishning kompyuterli vositalari (O'KV) o'rtasida aniq bo'lmagan chegara mavjud. Biz

ushbu ko'rinmas chegarani aniqlash va O'KV larning aniq turlarini ajratib ko'rsatish masalasini ushbu paragrafda qarab chiqamiz.

**O'qitishning kompyuterli vositalari (O'KV)** – bu dasturiy vosita (dasturiy majmua) yoki dasturiy-texnik majmua bo'lib, predmet sohasi bo'yicha mazmunga ega bo'lgan, o'quv faoliyatiga yo'naltirilgan, aniq bir pedagogik masala yechimini olishga mo'ljallangan.

Yuqorida keltirilgan ta'rif KO'V – pedagogik masala yechimi sifatida maxsus yaratilgan vosita hisoblanadi, ya'ni uning bosh maqsadi o'quv jarayonida qo'llashga mo'ljallangan. Lekin bu vositalar pedagog funksiyasini bajara olmaydi.

O'qitishning kompyuterli vositalari yordamida yechiladigan asosiy pedagogik masalalarni quyidagicha ajratib olish mumkin:

1) dasturiy vosita bilan boshlang'ich tanishuv – uning asosiy tushunchalari va qo'llanish sohasini o'zlashtirib olish;

2) chuqurlashtirilgan va detallashtirilgan darajada asosiy tushunchalarga tayyorgarlik ko'rish;

3) ushbu dasturiy vosita orqali yechiladigan amaliy masalalar bo'yicha ko'nikma va malakalarni hosil qilish;

4) aniq faoliyat shakli bo'yicha imkoniyatlarni rivojlantirish;

5) ushbu faoliyat muhitidagi jarayonlar va o'rganilayotgan ob'ektlar bilan ilmiy-tadqiqot tajribalarini o'tkazish;

6) bilim, ko'nikma va malakalarni takomillashtirish;

7) bilim va ko'nikma darajalarini nazorat qilish va baholash;

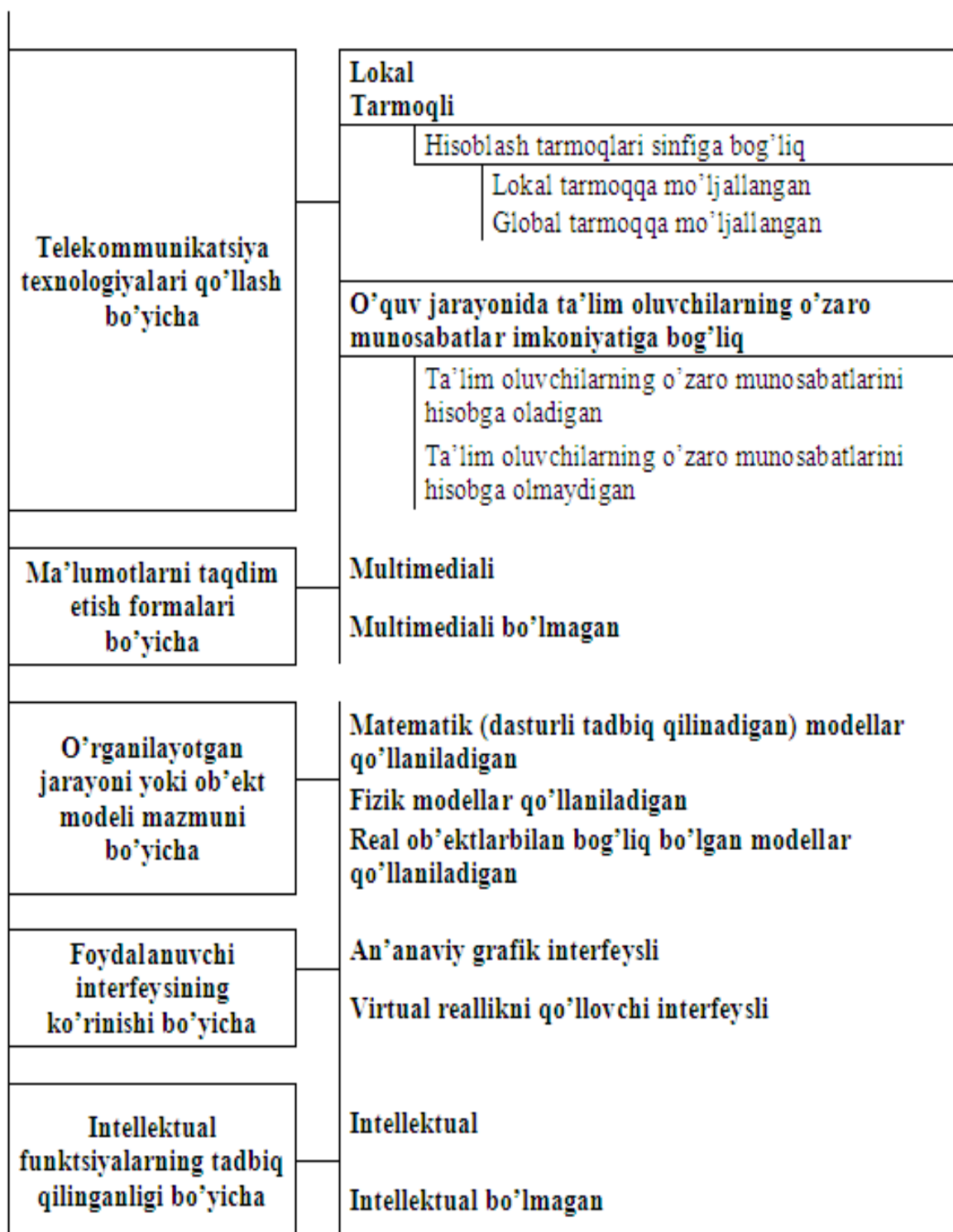
8) standart bo'lmagan muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish va tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirish.

Sanab o'tilgan pedagogik masalalar aniq standart holatlarni taqdim etmaydi, ya'ni turli xil ko'rinishdagi o'qitishning kompyuterli vositalari yuqorida sanab o'tilgan masalalarning bir qismini yoki ma'lum bir darajadagi qo'shimcha masalalarni yechishga qartilgan bo'lishi ham mumkin.

Shu nuqtai nazardan hozirgi kunda mavjud va amaliyotga tadbiq etib kelinayotgan O'qitishning kompyuterli vositalarini sinflarga ajratish mumkin [6] (1-rasm).

<b>O'QITISHNING KOMPYUTERLI VOSITALARI</b>	
<b>O'quv fani mazmuni bo'yicha</b>	<p>Tabiiy-ilmiy</p> <p>Gumanitar</p> <p>Texnik</p>
<b>Yechiladigan pedagogik masalalar bo'yicha</b>	<b>Nazariy va texnik tayyorgarlik vositalari</b>
	<p>Komp'yuter darsliklari</p> <p>Kompyuterli o'qitish tizimlari</p> <p>Bilimlarni nazorat qiluvchi tizimlar</p>
	<b>Amaliy tayyorgarlik vositalari</b>
	<p>Kompyuterli topshiriqlar</p> <p>Kompyuter trenajyorlari</p>
	<b>Yordamchi vositalar</b>
	<p>Kompyuterli laboratoriyalar</p> <p>Komp'yuterli ma'lumotnomalar</p> <p>Multimediali o'quv darsi</p>
	<b>Kompleks vositalar</b>
	<p>Kompyuterli o'quv kurslari</p> <p>Kompyuterli bilimlarni tiklovchi kurslar</p>
<b>O'quv materiallarini qamrab olish bo'yicha</b>	<p>Integral</p> <p>Integral bo'lmagan</p>
<b>Ta'lim berish darajasi bo'yicha</b>	<p>Maktab ta'limi uchun</p> <p>O'rtma maxsus ta'lim uchun</p> <p>Oliy kasbiy ta'lim uchun</p> <p>Ta'lim tizimida kasbiy tayyorgarlik va malaka oshirish uchun</p>

1-rasm. O'qitishning kompyuterli vositalari turlari



1-rasm. O'qitishning kompyuterli vositalari turlari (davomi)

Axborot texnologiyalari asosida yaratiladigan va o'quv muhiti uchun mo'ljallanagn vositalarga quyidagilar kiradi:

- elektron nashr – elektron ma'lumotnomalar, lug'atlar, entsiklopedayalar, darsliklar va hokazolar kiradi;
- ta'lim beruvchi tizim;

- intellektual (moslashuvchan) ta'lim tizimi;
- masofaviy ta'lim tizimi;
- gipermediyali ta'lim tizimi;
- o'quv kursi.

**Elektron nashr** – odatiy darsliklar singari kurs bo'yicha nazariy materiallardan tarkib topgan axborotli vositadir.

**Ta'lim beruvchi tizim** - bu odam-mashina majmuasi bo'lib, dialog rejimida faoliyat ko'rsatish bilan birga bilish faoliyatini boshqarishga mo'ljallangan. U o'quvchilarda amaliy mashqlar orqali bilim va ko'nikmalarni hosil qilish funksiyasini bajaradi. Ta'lim beruvchi tizimning mazmuni – trenajer tizimdan tarkib topganligini o'zida aks ettiradi.

**Intellektual (moslashuvchan) ta'lim tizimi** – sun'iy intellekt elementlariga ega bo'lgan ta'lim beruvchi tizim. Bunday tizimi nafaqat bilim va ko'nikmalarni hosil qilib, ularni doimiy ravishda nazoratini amalga oshiradi, balki o'zlashtirishdagi kamchiliklarni tashxis qilish orqali, o'quvchilar o'zlashtirmagan kurs materialini qismiga ta'lim oluvchini qaytarish xossasiga egadir. Bu tizim o'quvchining individual xususiyatlariga moslashish imkoniyatini o'zida namoyon qiladi.

**Masofali ta'lim tizimi** – tarmoq orqali ta'lim olishni ta'minlaydigan ta'lim beruvchi tizim. O'qituvchi va o'quvchi o'zaro masofa bilan bir-biridan ajralgan holda ta'lim jarayonida ishtirok etishida qo'llaniladigan vositadir.

**Gipermediyali ta'lim beruvchi tizim** – nazariy materialni gipermatnlar orqali havola qilishga asoslangan ta'lim beruvchi tizim.

**O'quv kursi** – ta'lim tizimiga nisbatan kengroq tushuncha bo'lib, u o'z ichiga bir vaqtning o'zida bir nechta turli xil fanlar bo'yicha ta'lim beruvchi tizimlarni jamlash imkoniyatiga egadir. Bunda ta'lim oluvchi o'zi hohlagan taklif qilingan kurslarni tanlab o'qishi mumkin.

Ta'lim jarayonida kompyuterlarni qo'llash g'oyasi o'tgan asrning 60-yillarida paydo bo'lgan dasturlashtirilgan ta'lim kontseptsiyasi bilan bevosita bog'liqdir.

Kompyuter texnologiyalarini ta'lim jarayoniga kirib kelishi 60-yillardan boshlanib, bu bosqichda avtomatlashtirilgan ta'lim tizimlaridan foydalanilgan. Bu kabi tizimlar faqatgina takroriy operatsiyalarni yengillashtirish maqsadida hamda o'quvchining yakka o'zi bilan ishlashga mo'ljallangan edi. 70-yillarga kelib ta'lim jarayonida qo'llaniluvchi yangi kompyuter vositalar avlodi dunyoga keldi. 80-yillarga kelib endilikda nafaqat o'quvchini yakka o'zi bilan ishlash, balki uning individual xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ta'lim jarayonini olib borishni taqozo etdi. Bu davrda ekspert ta'lim tizimlari va intellektual ta'lim tizimlari vujudga keldi. Bular intellektual ta'lim tizimlari bo'lib, ular asosan ekspert tizilar sifatida ishlab chiqilgan edilar. Bunday tizimlarda nimani o'qitish kerak, qanday o'qitish kerak va ta'lim oluvchining o'zida qanday bilim hamda ko'nikmalari majudligi hqidagi bilimlar banki mavjud bo'lib, ular o'z navbatida ta'lim oluvchi bilan dialog rejimida ishlash imkoniyatini yaratib bergan.

Intellektual ta'lim tizimlari ta'limiy ta'sirni moslashtirgan holda o'tkazish, masalalar yechish jarayonida faol ishtirik etish, ta'lim kuchinign o'zlashtirish ko'rsatkichini chuqur nazorat qilish, qator "intellektual" operatsiyalarni bajarishga mo'ljallangandirlar.

90-yillardan boshlab kompyuter texnologiyalari yordamida o'qitishning an'anaviy axborot, nazorat qiluvchi, o'yinli texnologiyalarining dialog tizimida ishlovchi masalalarni avtomatlashtirilgan holda yechadigan tizimlar, ekspert tizimlari va gipermedialai tizimlarning o'zaro birikishi yuz berdi. [Dovgyallo A.M. i dr., 1988; Brusilovsky P., 1996; Brusilovsky P. et al., 1997].

Zamonaviy sharoitlarda ta'lim shaxsning bilish va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, an'anaviy kompyuterdagi chiziqli o'qitish metodlari o'z samarasini vaqt o'tgan sayin yo'qotib bormoqda. O'quvchilar uchun evristik va ijodiy bilish jarayonini vujudga keltirishning ikkita asosiy yo'li mavjud. Birinchi yo'li, o'quvchilarning yuqori malakali mutaxassis pedagoglar bilan doimiy ravishda munosabat o'rnatishlari. Bu holda, o'quv jarayoni markazida maslahat berish va tashxislash funktsiyalarini o'zida namoyon etgan o'qituvchi shaxsi turadi. Zamonaviy texnologiyalar faqatgina

yangi materialni yetkazib beruvchi vositalar sifatida ishtirok etadi, xolos. Ikkinchi yo'li, sun'iy intellektual texnologiyalaridan foydalanishni taqozo etadi. O'z vaqtida o'quvchi modelini yaratish va yangi o'quv materiallarini yangilab turish, o'quv materiallarini dinamik ravishda har bir o'quvchiga individual moslash imkoniyatini yaratib beradi, ya'ni misollar va tushuntirishlar darajasida. Intellektual ta'lim tizimlarini qo'llashda guruhlar jihatidan hamkorlikda ishlash uchun qulay sharoit yaratiladi.

Intellektual ta'lim tizimlar ham o'z tasnifiga ega bo'lib ular quyidagilardan iborat:

1. **Informatsion ma'lumotnoma tizimi** – nazariy bilimlarni hosil qilishning didaktik masalalarini yechishga va izlanuvchi ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan. Bunga misol qilib, ma'lumotlar bazasi asosidagi assotsiativ aloqalar yordamida bog'langan chaqirib oluvchi tizimlariga ega bo'lgan o'quv kurslaridir;

2. **Maslahat beruvchi tizimlar** – u informatsion ma'lumotnoma tizimidan ta'lim oluvchi modeli tizim osti elementi borligi bilan farqlanadi;

3. **Intellektual-trener (ekspertli-trener)tizimlar** – bu muayyan ko'nikmalarni hosil qilishga yo'naltirilgan didaktik vazfalarni bajaruvchi tizimdir. Bunday tizimlar kengaytirilgan interfeys, ta'lim oluvchining bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash va uning xatoliklarini tashhishlash vositalaridan tashkil topgan;

4. **Boshqaruvchi tizimlar** – asosan ta'lim jarayonini hisoblash texniasi yordamida boshqarishga yo'naltirilgandir;

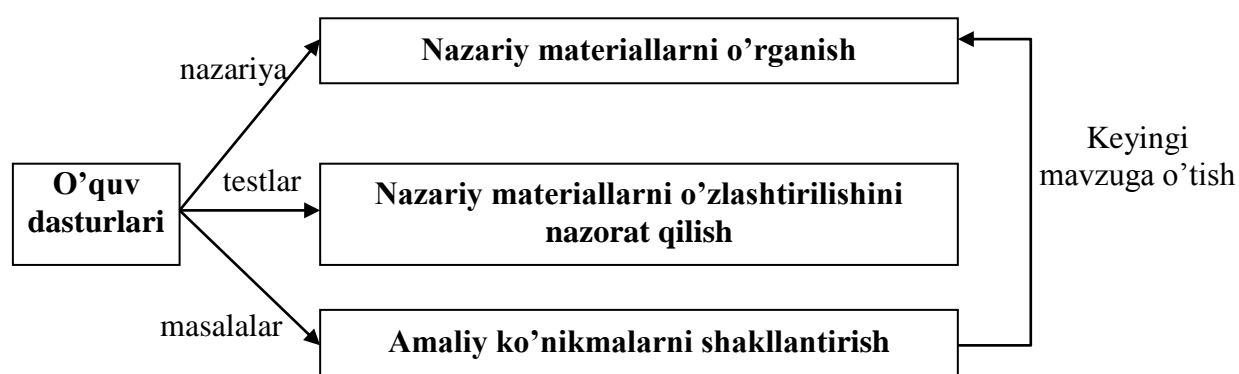
5. **Ta'lim oluvchilar hamkorligini e'tiborga oluvchi tizimlar** – ta'lim oluvchi bilan doimiy ravishda uning ishlarini tekshirib boradi va xatoliklar ro'y bergan hollarda ishni to'xtatib kamchiliklarni ko'rsatish funksiyalarini bajaradigan tizimlardir.

Ta'lim jarayoni boshqariladigan ob'ekt bu ta'lim oluvchidir. U o'qituvchi va maxsus dastur vositasi yordamida bilim olishga yo'naltiriladi. O'quvchining ta'lim tizimlar bilan ishlashidan asosiy maqsad:

- Muayyan fan sohasi bo'yicha bilimlarga ega bo'lish;
- Turli xil metodlarni qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lish;
- Masalarni yechish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- O'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va malakalarni baholashdan iborat.

Ta'lim oluvchi faoliyatining maqsadi va natijasi o'quv faoliyatini yuzaga keltiradi. O'quv faoliyatini kompyuter muhitida tashkil qilinishi o'z navbatida nazariy, shug'ullantiruvchi va nazorat qiluvchi funktsiyalarni o'zida aks ettirgan tizimlardan foydalanishni taqozo etadi.

Ta'lim jarayonini quyidagi sxema yordamida tavsiflash mumkin:



2-rasm.

Oliy ta'lim muassasalari o'quvchilari uchun yaratiladigan maxsus dasturlar intellektual ta'lim tizimlar asosida tashkil qilinsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Intellektual ta'lim tizimlarda ta'lim tizimni o'zi tomonidan boshqarish o'quvchining havola etgan natijalari asosida amalga oshiriladi. Bu yerda ta'lim stsenariysi joriy vaziyatga binoan dinamik ravishda o'zgaradi. Bu jarayon fan sohasi, ta'lim jarayoni va ta'lim oluvchi haqidagi ma'lumotlar negizida tashkil qilinadi.

### **3. Kompyuterli o'qitish tizimlarida o'quv jarayonini tashkil etish uchun foydalanilgan vositalarning umumiy tavsifi**

Hozirgi kunda o'quv jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarning qo'llanilishi, ta'lim tizimi sifati va samaradorligini

oshirilishiga olib keladi. Bu jarayon asosan ikki bosqichda amalga oshiriladi [9,14]:

- o'quv resurslari, xususan dars stsenariylarining kompyuter modellari bazasini yaratish;

- yaratilgan o'quv resurslarini mul'timediya va Web-texnologiyalar asosida real o'quv jarayoniga tadbiiq etish.

Ikkala bosqichda ham asosiy ob'ekt sifatida o'quv resurslari va dars stsenariylarini formallashtirish, ya'ni kompyuter modellarini ishlab chiqish talab etiladi. Bu modellarning regeneratsiyasi (yangi kompyuter shakllarini hosil qilish) mul'timediya va Web-texnologiyalarni samarali qo'llash imkoniyatini beradi. Bunday asosiy masala EO'Rni regeneratsiya qilish va ulardan korporativ tarmoqda foydalanishning (klient-server tizimi orqali) asosiy mezon sifatida uning dasturiy ta'minoti belgilangan.

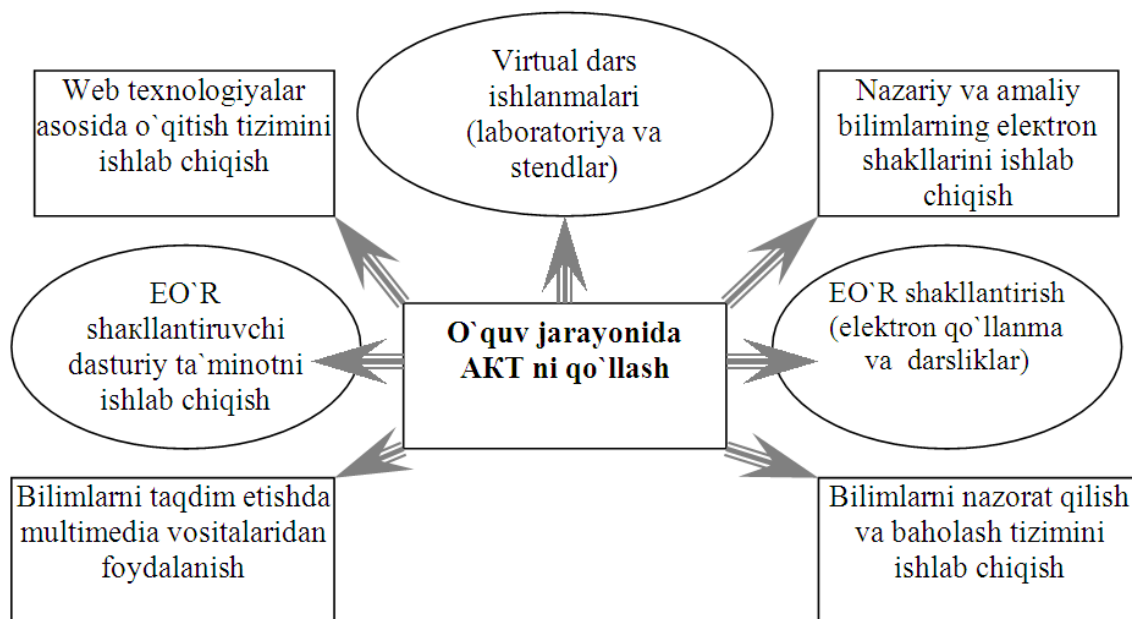
Axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga tadbiiq etishning muhim yo'nalishlaridan yana biri elektron darsliklar, qo'llanmalar va kurslarni yaratishdan iborat [13,14]. Ayniqsa, masofali o'qitish tizimining asosini kompyuter, axborot va pedagogik texnologiyalar tashkil etishi shubhasiz. Ta'limda axborot texnologiyalari haqida gapirganimizda, birinchi navbatda on-layn tizimida o'qitish, masofali ta'lim, interaktiv pedagogika va turli o'quv shakllari ko'rinishidagi didaktik tizimlarni nazarda tutishimiz talab etiladi [12,24].

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, o'quv jarayonida AKTdan foydalanish – bu bilim, ko'nikma va malakalarning elektron shakldagi ma'lumotlar bazasini yaratish va bu baza asosida olingan bilimlarni nazorat qiluvchi avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqish masalasini yechishni talab etadi.

### **1. Elektron-o'quv resursi**

Ushbu bo'limida o'quv jarayonida foydalanishga mo'ljallangan bilimlarning elektron resurslarini ishlab chiqish masalasining yechimini olish uchun zarur bo'ladigan vositalar tahlil qilingan.

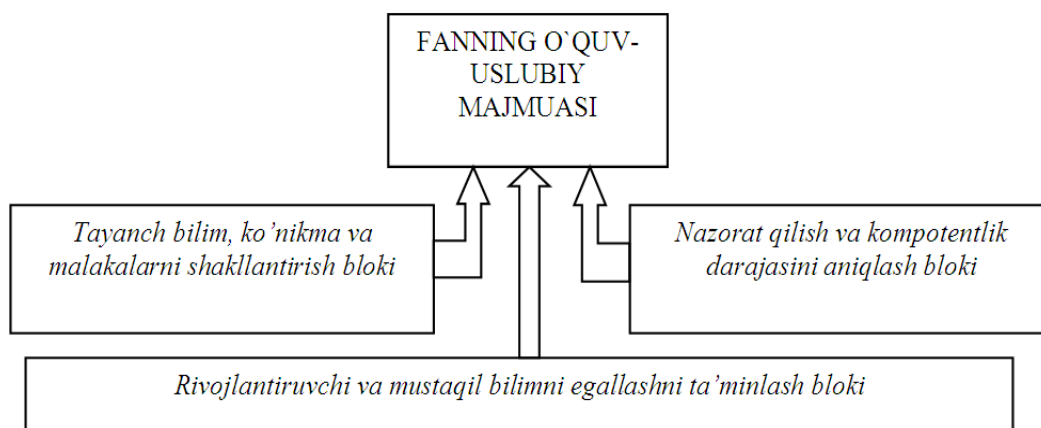
Ta'lim berish jarayonini AKT asosida tashkil etishda uning tarkibiy qismini talab darajasida tassavur qilish va loyihalash muhim ahamiyatga ega (3-rasm). EO'RLarni ishlab chiqishda ta'lim oluvchilarga beriladigan ma'lumotlarni to'liq tassavur qilish yoki loyihalash uchun ularga qo'yiladigan talablarni e'tiborga olish lozim [9]. Shu o'rinda bilimlarni shakllantirishda asos qilib olinadigan o'quv-me'yoriy hujjatlarni tavsiflab o'tamiz.



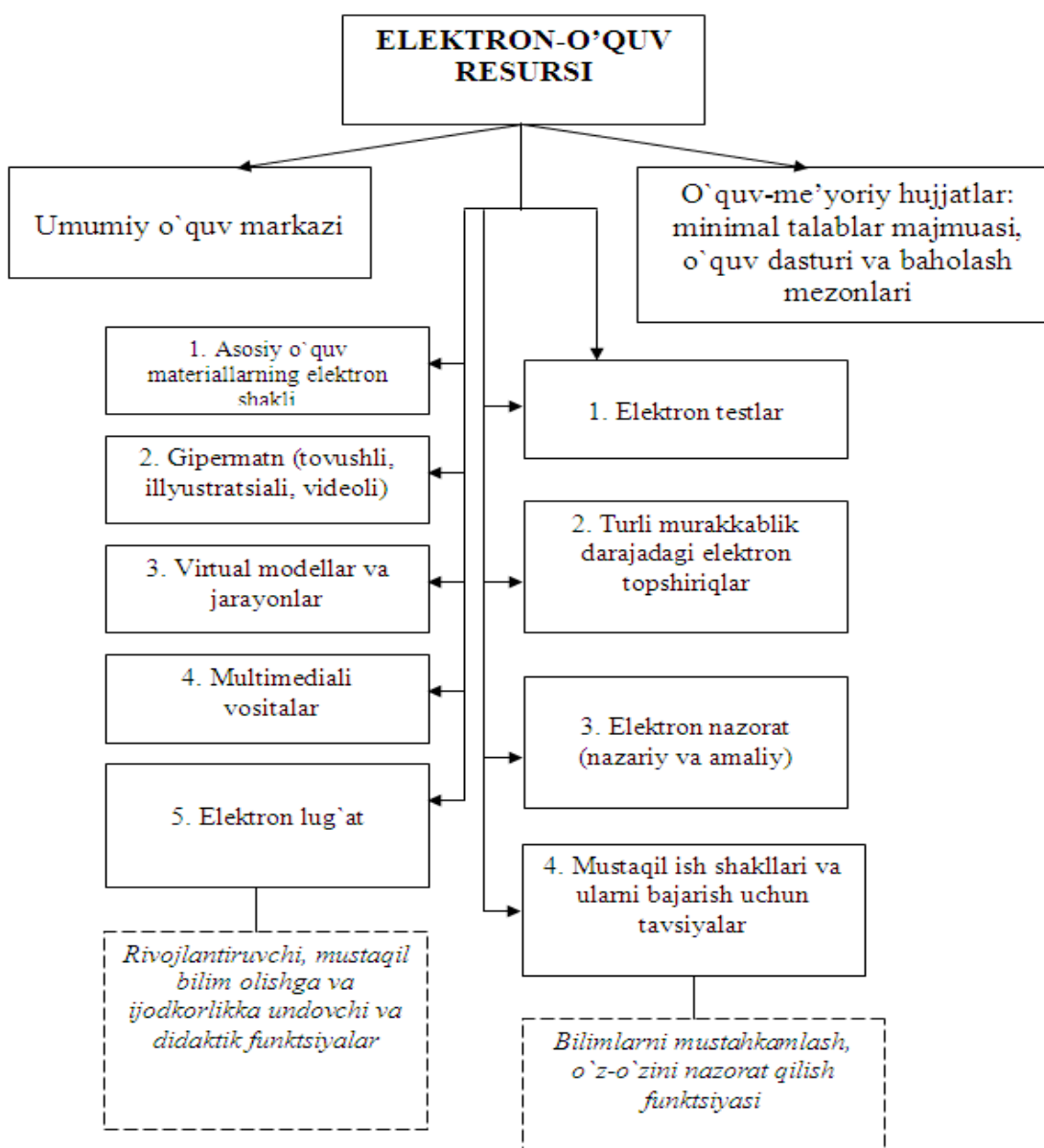
3-rasm. O'quv jarayonida AKT ni qo'llash (tashkil etuvchilari)

O'quv-uslubiy majmua (O'UM) – davlat ta'lim standarti va fan dasturida belgilangan, ta'lim oluvchilar tomonidan egallanishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma, malakalarni shakllantirishni, O'jni kompleks loyihalash asosida kafolatlangan natijalarni olishni, mustaqil bilim olish va o'rganishni hamda nazoratni amalga oshirishni ta'minlaydigan, talabaning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv–uslubiy manbalar, didaktik vositalar va materiallar, elektron ta'lim resurslari, o'qitish texnologiyasi, baholash metodlari va mezonlarini o'z ichiga oladi. Fanning O'UMsi komponentlarining mazmuni Davlat ta'lim standarti asosida tuzilgan fan dasturiga muvofiq, hamda shaxsga yo'naltirilgan, rivojlantiruvchi va mustaqil ta'lim olish texnologiyalari, tamoyillari va talablari asosida ishlab chiqiladi [3,9]. Ushbu talablardan kelib

chiqqan holda yaratiladigan O'UMning umumiy strukturasi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. O'quv-uslubiy majmuaning umumiy strukturasi



5-rasm. Elektron-o'quv resursning umumiy loyihasi

Yuqoridagi tasvirlar yordamida keltirilgan o'quv materiallarini tashkil etuvchilarining to'liq loyihasi ishlab chiqilib, EO'R yaratiladi. Bu EO'R esa 5-rasmda berilgan umumiy ko'rinishga ega bo'lishi zarur [3,10]. EO'Rni shakllantirish bo'yicha tavsiyalar:

- dastlab ta'lim yo'nalishi (mutaxassislik)ning davlat ta'lim standarti va o'quv rejasi bilan tanishish;

- yaratiladigan O'UM tarkibini ishlab chiqish. Har bir komponent mazmuni fan bo'yicha qo'yilgan maxsus talablardan kelib chiqqan holda shaxsga yo'naltirilgan, rivojlantiruvchi va mustaqil ta'lim talablari va tamoyillari asosida ishlab chiqilishi kerak;

- O'UMni yaratish muddatlarini belgilab olish va ularga amal qilish;

- yagona yondoshuvni saqlab qolish uchun komponentlarning shakli va tuzilmasini belgilab olish.

Ushbu keltirilgan tavsiyalar asosida ishlab chiqilgan (tayyorlangan) O'UMni shakllantirishni avtomatlashtirish maqsadida maxsus dasturiy tizim ishlab chiqildi. Bu dasturiy tizimning umumiy xarakteristikasi haqida dissertatsiyaning uchinchi bobida batafsil to'xtalib o'tamiz.

## **2. O'quv jarayonini tashkil etishda test-nazorat tizimlarining o'rni**

O'quv jarayoni virtuallashtirishda asosiy parametr sifatida o'quvchi modelini yaratib olish masalasi qaraladi. O'quvchi modelini shakllantirishda esa, uning bilimni nazorat qilish, o'zlashtirish darajasini baholash masalasi hisobga olinadi. Chunki, bu model o'quvchining joriy holatdagi bilimni baholash talab etiladi. Shuning uchun ham ushbu paragrafda ta'lim oluvchining nazariy bilimlarini aniqlash uchun qo'llaniladigan test-nazorat tizimini ishlab chiqish va uning o'quv jarayonidagi o'rni bayon etilgan. Bunday test-nazorat tizimlarini ishlab chiqish va undan foydalanishdan asosiy maqsad, O'Jni yetarlicha sifatini ta'minlagan holda, uning tannarxini kamaytirish va bilim olishni jadallashtirish imkoniyatlarini yaratishdan iborat. Shu bilan bir qatorda masofaviy ta'lim tizimi

«o'qituvchi» (virtual o'qituvchi) va «o'quvchi» (virtual o'quvchi) o'rtasidagi munosabatlarda axborot madaniyatini ta'minlaydi.

AKTini o'qitish tizimiga qo'llashda nazorat qiluvchi tizimlardan foydalanish an'anaviy o'qitish tizimidagi kabi yuqori samaradorlikka erishish uchun asos bo'ladi. O'Jga axborot texnologiyalarini joriy etishda nazorat tizimini qo'llash to'liq markazlashtirilgan holatda amalga oshiriladi. Bu esa ta'lim oluvchilar kontingentini qamrab olishga sharoit va imkoniyatlar yaratib beradi. Bundan tashqari bilimlarni nazorat qilish jarayonida ta'lim oluvchining bilim darajasini baholashda ob'ektivlikka erishish, ya'ni nazorat natijalarini o'qituvchining sub'ektiga bog'liq bo'lmagan holatda baholash imkoniyatini beradi. Hozirgi vaqtda nazorat qilish uchun qo'llanilayotgan avtomatlashtirilgan testlovchi tizimlar quyidagicha vazifalarni bajaruvchi qismtizimlardan tashkil topgan [20]:

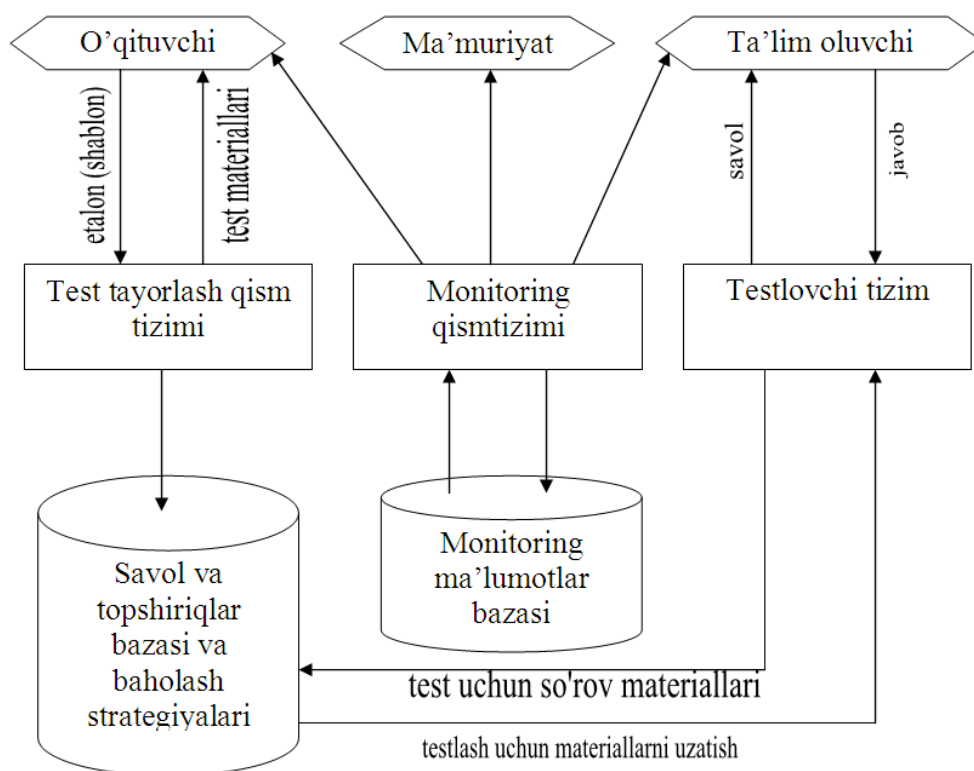
- testlarni tuzish (savol va topshiriqlar bankini shakllantirish, baholash va so'rovlarni kiritish strategiyasini belgilash);

- testni o'tkazish (savollarni taqdim etish va javoblarni qayta ishlash);

- ta'lim oluvchining belgilangan vaqt oralig'ida o'rgangan mavzulari, yo'nalishlari bo'yicha egallagan bilimlari sifatini protokollashgan asosda va dinamik ravishda o'zgarib boruvchi ma'lumotlar bazasi yordamida monitoring qilish.

Ushbu qismtizimlardan tashkil topgan bilimlarni nazorat qiluvchi tizimning funktsional sxemasi 6-rasmda berilgan [5].

Testlarni tuzish qismtizimida bevosita o'qituvchi ishlaydi. Test savollarini kiritishdagi xatoliklardan qochish maqsadida, savol va topshiriqlar, javoblar variantlari hamda to'g'ri javob variantini kiritish uchun foydalanuvchiga maxsus qolip (shablon) taqdim etilishi shart. Bu qismtizimning natijasi testlash uchun xizmat qiluvchi ma'lumotlar bazasi sifatida shakllantiriladi. Ushbu qism tizim yordamida o'tkazilgan nazorat natijasi ham o'z navbatida ta'lim oluvchi, ma'muriyat va o'qituvchiga zarur bo'ladigan axborotlar monitoringi ma'lumotlar bazasida saqlanishi talab etiladi.



6-rasm. Nazorat qiluvchi tizimning funksional sxemasi

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy nazorat qiluvchi tizimlar bir qancha talablarga javob berishi lozim. Jumladan, tizim predmet yo'nalishi bo'yicha alohida test topshiriqlarini qiyinlik darajasiga mos, mavzularga va turlarga ajratilgan holatda, lokal va internet tarmog'idagi alohida tanlab olingan ixtiyoriy kompyuterda bir xil mazmunda taqdim eta olishi kerak.

Bundan tashqari har bir navbatdagi testni tuzish va tizimga kiritishda uning mazmuni va qiyinlik darajasiga e'tibor qaratish zarur bo'ladi. Kiritilgan ham bir yangi test topshiriqlari ma'lumotlar bazasidan bir xil tarzda ta'lim oluvchiga taqdim etilishini ta'minlash talab etiladi. Bu esa o'qituvchining testlarni shakllantirishga va ta'lim oluvchining test-nazoratidan o'tishga tayyorgarligiga qulayliklar tug'diradi.

Masofaviy ta'lim, xususan, masofaviy test-nazorat o'tkazish texnologiyalari elektron o'quv-uslubiy majmua va elektron nazorat tizimlarini Web-texnologiyalariga asoslangan ko'rinishini yaratishdan iborat. Bunday tizimda bilimni baholashning masofaviy shakli ishlab chiqiladi. Bilimlarni baholashning

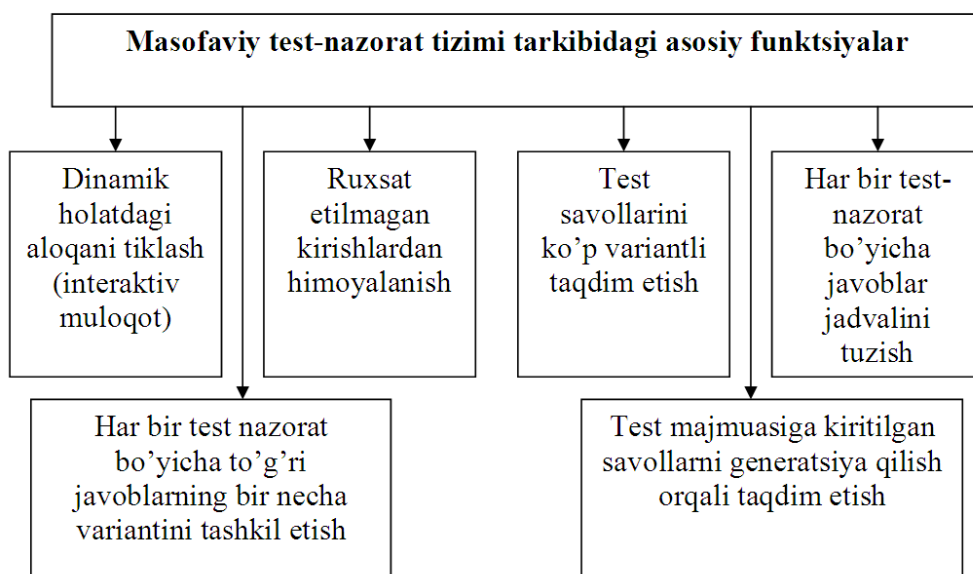
masofaviy test-nazorat tizimida 7-rasmda qayd qilingan funktsiyalar alohida e'tiborga olinishi talab etiladi [13,21].

Belgilangan funktsiyalarning xususiyatlarini quyidagicha ta'kidlash mumkin:

- dinamik holatdagi aloqani tashkil etish (on-layn holat) – bu yerda lokal yoki modemli aloqa tarmoqlarida muloqatni tashkil etish nazarda tutiladi. Foydalanuvchi (test-nazoratdan o'tuvchi) ixtiyoriy vaqtda taqdim etilayotgan test-nazorat tizimida bilim, ko'nikmalarini nazoratdan o'tkazish imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birgalikda tizimga kirilganda yoki nazoratdan qayta o'tishga kirilganda test-nazorat savollari doimo o'zgaruvchan variantlarda taqdim etilishi e'tiborga olinadi;

- ruxsat etilmagan kirishlardan himoyalanih [18] – bu funktsiya orqali har bir foydalanuvchini ro'yxatga olish nazarda tutiladi. Foydalanuvchi test nazorat tizimiga kirishdan oldin foydalanuvchilar jadvalida ro'yxatga olinadi (autentifikatsiya). Bu jarayon test-nazorat tizimining administratori tomonidan amalga oshirilib, foydalanuvchi tanlagan parol shifrlangan holda taqdim etiladi (bunda MD5 algoritmidan foydalanish tavsiya etiladi);

- test savollarini ko'p variantli taqdim etish – tizimga qayta kirilganda yoki har bir foydalanuvchi uchun alohida variantlardagi savollar majmuasi taqdim etiladi;



7-rasm. Masofaviy test-nazorat tizimining asosiy funktsiyalari

- har bir test-nazorat bo'yicha javoblar jadvalini tuzish. Bu jadvalda foydalanuvchi ismi-sharifi va uning olgan bahosi ro'yxatga olinadi. Har bir nazoratdan keyin foydalanuvchiga uning natijalari taqdim etiladi. Agarda foydalanuvchi qayta nazoratdan o'tsa, u holda uning oldingi natijalari jadvaldan administrator tomonidan o'chirilishi e'tiborga olinadi;

- har bir test-nazorat bo'yicha to'g'ri javoblarning bir necha variantini tashkil etish. Bitta test savolidagi javoblar ko'pi bilan oltita bo'lishi maqsadga muvofiq. Nazorat vaqtida kamida uchta variantdagi javoblar taqdim etiladi;

- test majmuasiga kiritilgan savollarni tasodifiy generatsiya qilish orqali taqdim etish. Fanning ma'lum bir miqdordagi mavzulari to'plamida tuzilgan test savollari majmuasidagi savollar tasodifiy holdagi generatsiya bilan taqdim etiladi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, zamonaviy Web-texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan test-nazorat tizimi talaba (foydalanuvchi)ning bilim, ko'nikmalarini baholashda ob'ektiv yondoshish imkoniyatlarini beradi. Bundan tashqari, ushbu tizim hozirgi davrning dolzarb talablaridan biri bo'lgan, talabaning mustaqil ishlashi uchun yetarli darajada ko'nikmalar hosil qilishga xizmat qiladi. Ushbu xulosalar asosida ta'lim oluvchining bilimini baholash tizimidan Web-texnologiyalar asosida foydalanish uchun mo'ljallangan dasturiy interfeysni ishlab chiqish va undan foydalanish bo'yicha tavsiyalar uchinchi bobda keltirilgan.

#### **4. O'quv jarayonini boshqarish tizimi loyihasi**

Umuman olganda, agarda axborotning qiymatliligi yuqori darajaga ko'tarilsa va insonning axborot madaniyati uning kasbiy faoliyatini aniqlovchi asosiy omilga aylansa, axborot jamiyatida ta'lim tizimi talablari o'zgarib, uning statusi oshadi [16,17].

Ammo, O'Jni virtuellash bo'yicha moslashtirilgan dasturiy ta'minotlarga talab katta bo'lgan holatda, bunday dasturiy ta'minotlarni Web-texnologiyalar

asosida yaratish maxsus ilmiy va uslubiy yondoshishni taqozo etadi. Chunki mavjud elektron o'quv resurslarni korporativ tarzda foydalanish ta'lim jarayonini xalqaro andozalarda olib borish imkonini beradi [16].

Shu bilan birgalikda O'J uchun zarur bo'lgan axborot massivlari va ulardan tarmoq usulida foydalanishga mo'ljallangan dasturiy vositalarni o'zida birlashtiruvchi maxsus dasturiy vosita – o'quv jarayonini boshqaruvchi intellektualli tizimni yaratish dolzarb masala hisoblanadi.

Bu tizimni yaratishda quyidagi asosiy qismtizim (modul)lar ishlab chiqilishi tavsiya etiladi:

- tanlangan fan bo'yicha bilim oluvchining joriy holatdagi boshlang'ich bilimlarini aniqlab olish (maxsus test dasturi asosida) moduli;

- bilim oluvchining boshlang'ich bilimlarining nazariy asoslarini tahlil qilish (test-nazorat natijalari asosida) moduli;

- tahlil natijalari bo'yicha ma'lumot berish va o'rganilishi lozim bo'lgan nazariy bilimlarni virtual holatda taklif etish (real vaqt rejimida) moduli;

- taklif etilgan nazariy bilimlarning o'rganilganlik darajasini test-nazoratdan o'tkazish moduli;

- o'tkazilgan test-nazorat natijasi qoniqarli (kamida 75%) bo'lgan holda tanlangan fan bo'yicha o'quv-dasturida ko'rsatilgan yangi mavzular (bilimlar)ga kirishga ruxsat berish moduli;

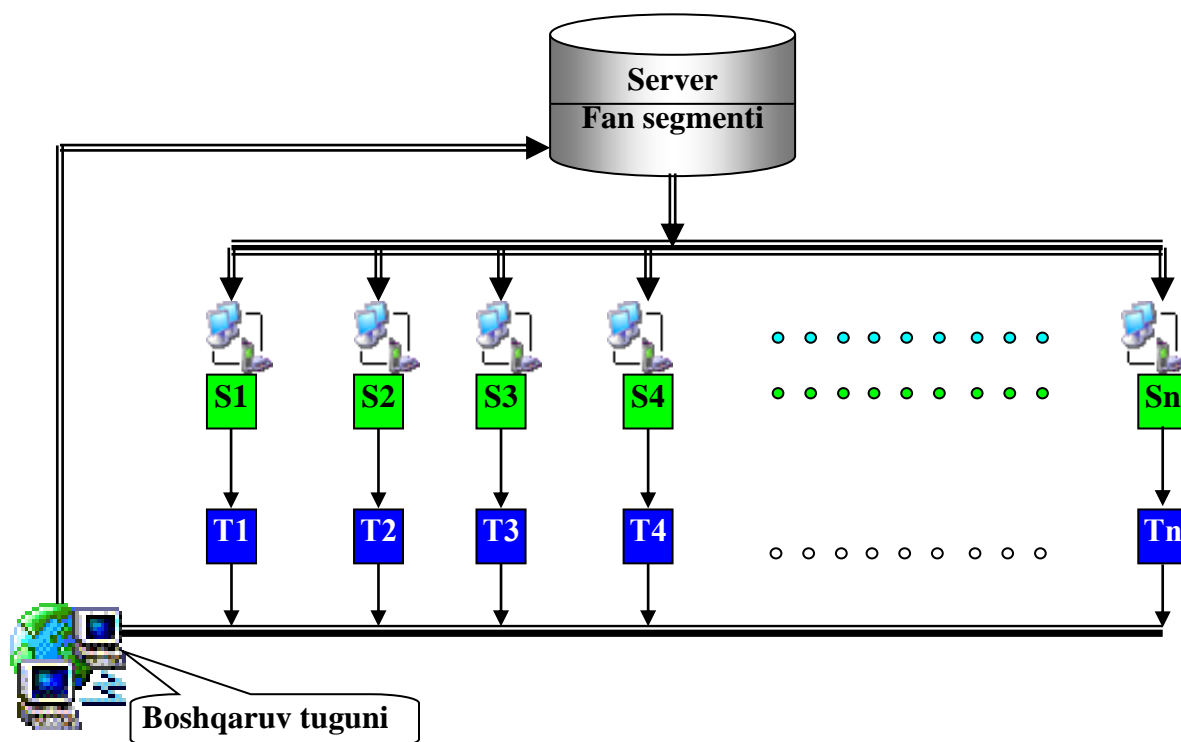
- o'rganilgan har bir mavzu bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni maxsus topshiriqlar asosida nazoratdan o'tkazish va natijalarini tahlil qilish moduli.

Ushbu modullar va algoritm asosida bilim oluvchiga bosqichma-bosqich (fanning har bir bilimlar bloki bo'yicha) nazariy va amaliy bilimlarni (virtual shaklda ta'lim berish texnologiyasi asosida) berib borish taklif etiladi. Web-texnologiyalar asosida o'quv jarayonini boshqarishning intellektualli tizimi loyihasining funktsional sxemasi 8-rasmda tasvirlangan.

Rasmdagi *Fan segmenti* – o'quv fani bo'yicha axborotlar massivi; *Si* – ta'lim oluvchi (talaba, o'quvchi); *Ti* – har bir mavzu bo'yicha natijalarni boshqaruv tuguniga uzatuvchi modul.

Fan bo'yicha axborot massivini tashkil etuvchi elementlar quyidagilardan iborat:

1. Fanni o'rganish bo'yicha ta'lim oluvchining boshlang'ich bilimlarni nazoratdan o'tkazuvchi test, amaliy topshiriqlar bazasi va ushbu bazani qamrab oluvchi nazariy ma'lumotlar to'plami;



8-rasm. O'quv jarayonini boshqarish tizimi loyihasi.

2. Fanning o'quv semestri uchun ajratilgan bilimlar bloki bo'yicha ma'ruza (N), amaliy (A) va laboratoriya (seminar) (L) mashg'ulotlariga mos mavzular va amaliy topshiriqlar bazalari (har bir blok uchun alohida);

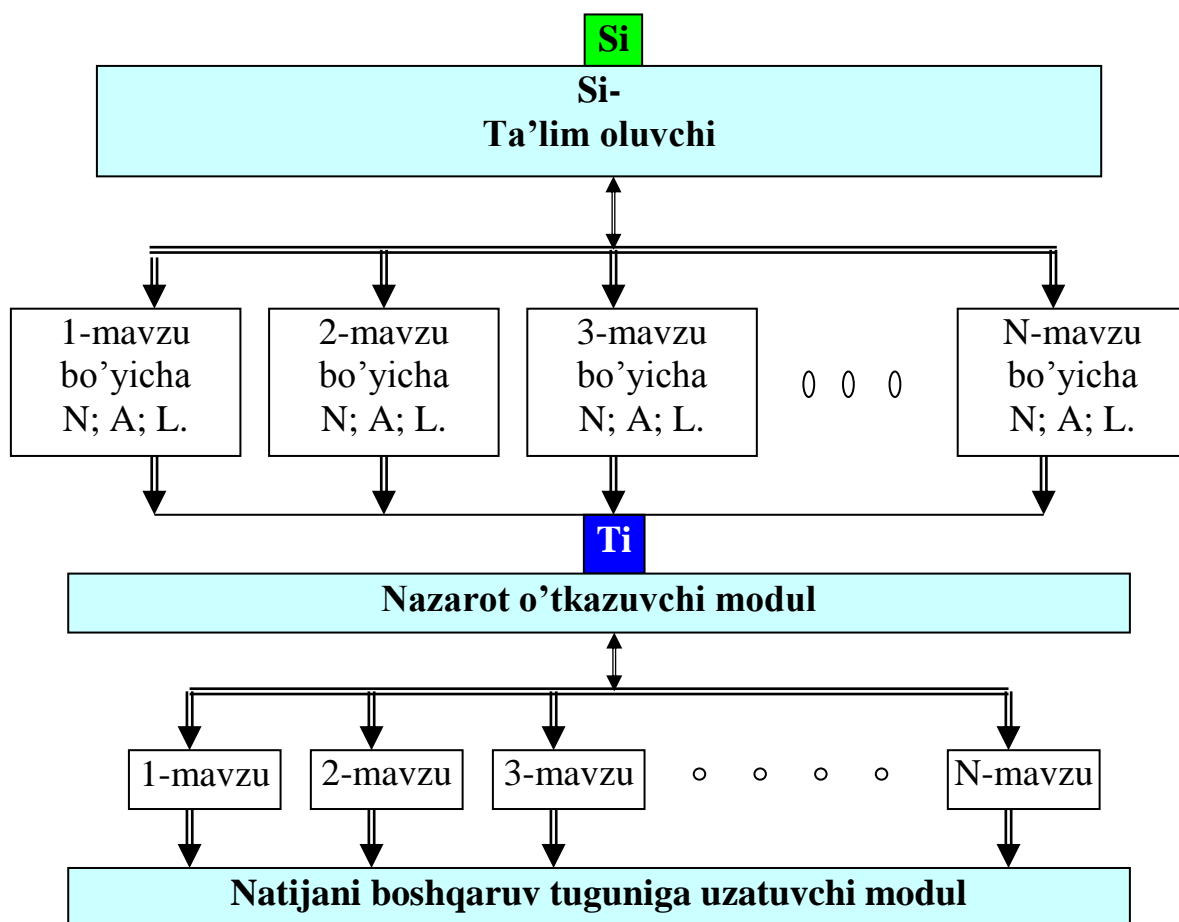
3. Mashg'ulotlar turi bo'yicha o'rganilishi lozim bo'lgan minimal bilim, ko'nikma va malaka elementlari (mavzular bo'yicha tayanch iboralar) bazasi;

4. O'rganilayotgan mashg'ulot turi bo'yicha (mavzular kesimida) nazariy bilimlar uchun test-nazorat savollari, amaliy mashg'ulotlar uchun masalalar to'plami va laboratoriya mashg'ulotlari uchun virtual laboratoriyalar bazasi;

5. Axborotlar massivini yaratuvchi - fan o'qituvchilari to'g'risidagi ma'lumotlar bazasi;

6. Ro'yxatdan o'tgan ta'lim oluvchilar to'g'risidagi ma'lumotlar bazasi;
7. Ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish natijalari bo'yicha ma'lumotlar bazasi;
8. Yuqorida keltirib o'tilgan axborotlar massivi va ma'lumotlar bazasi hosil qilishda qo'llaniladigan dasturlar majmuasi.

Ta'lim oluvchi tomonidan tizimga kirilganda tizim 9-rasmda tasvirlangan sxema asosida fan segmentidagi ma'lumotlarni taqdim etadi.



9-rasm. Tizimning ta'lim oluvchiga ma'lumotlarni taqdim etish va natijalarni nazoratdan o'tkazish sxemasi.

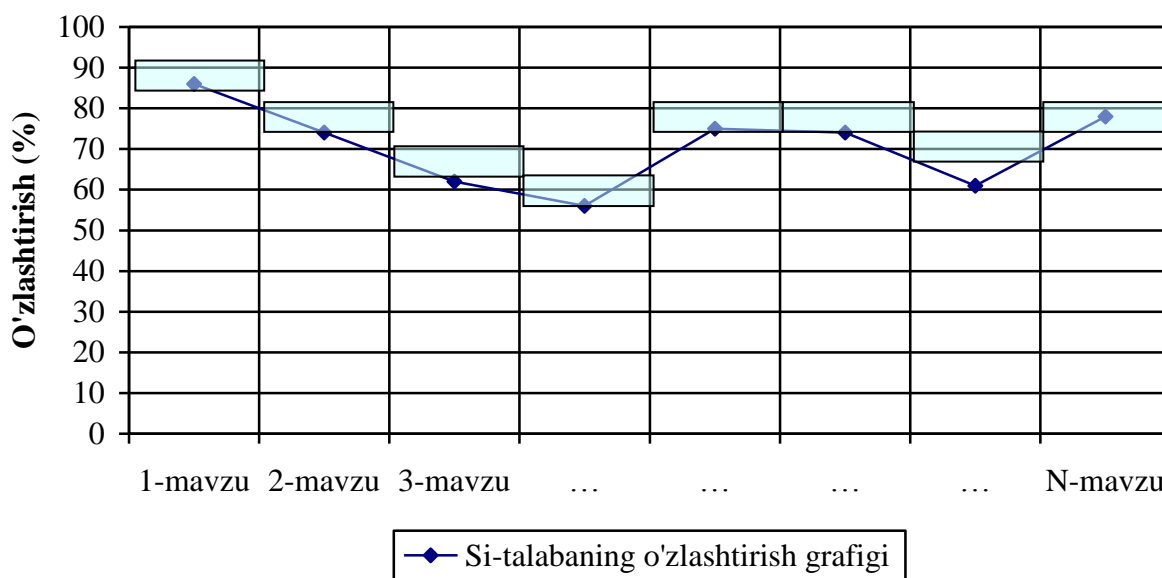
9-rasmdagi sxema asosida ishlovchi dasturlar majmuasi amalga oshiradi:

1. Har bir mashg'ulotlar turi, nazariy ma'lumot ( $N$ ), amaliy mashg'ulot ( $A$ ), laboratoriya ish ( $L$ ) lar bo'yicha nazorat natijalarini ta'lim oluvchiga e'lon qilish, ya'ni  $T1 = \frac{N_{nat} + A_{nat} + L_{nat}}{3}$  qiymatni hisoblash va taqdim etish;

2. Ta'lim oluvchining o'zlashtirish darajasiga mos ravishda o'rganilmay qolgan bilimlar majmuasi haqida (mavzular va mashg'ulot turlari bo'yicha) ma'lumot berish;

3. Natijalarni fan segmentidagi ta'lim beruvchi – o'qituvchi uchun ajratilgan sektorga tahliliy xulosalar bilan yozib qo'yish uchun boshqaruv tuguniga uzatish.

Boshqaruv tugunidagi maxsus dasturiy ta'minot ta'lim oluvchining natijalari bo'yicha ta'lim beruvchiga quyidagicha o'zlashtirish grafigini taqdim etadi (10-rasm).



10-rasm. Ta'lim oluvchining o'zlashtirish darajasini tahlili uchun tizim tomonidan taqdim etilgan grafik.

Shu bilan birgalikda ta'lim oluvchiga e'lon qilingan natijalarni va uning o'zlashtira olmagan bilimlari bo'yicha ma'lumotlarni mavzular, mashg'ulot turlari, qo'yilgan test-nazorat savollari hamda amaliy masalalar kesimida

axborot massividagi mavjud holatlar bilan qiyosiy tahlil natijalarini ta'lim beruvchi sektoriga uzatadi. Umuman olganda ushbu tizim asosida ta'lim beruvchi va bilim oluvchi o'rtasida Web-texnologiyalarga asoslangan interaktiv muloqot tashkil etilib, real vaqt rejimida nazorat va ko'makni amalga oshirish, o'quvchi (talaba)ning individual bilimlari, ko'nikma va malakalari darajasini aniqlashning ob'ektivlik masalasi hal qilinadi.

Bundan tashqari, bilim oluvchiga egallagan bosqichi bo'yicha tahliliy natijalarni yetkazib bersa, ta'lim beruvchiga bilim oluvchining natijalari va o'zlashtira olmayotgan bilimlari to'g'risida tahliliy axborot berib boradi.

Bu tizimdan o'quv jarayonida foydalanuvchi o'qituvchi asosan quyidagilarni albatta e'tiborga olishi lozim bo'ladi, birinchidan, ta'lim berish sohasi bo'yicha aniq nazariy va amaliy bilimlarni taqdim etish usuli va shaklini, ikkinchidan, tizimdan foydalanayotgan o'quvchi (talaba) haqidagi bilimlarga ega bo'lishi lozim. Buning natijasida ta'lim beruvchi taklif etayotgan nazariy bilimlarning murakkab jihatlarini bilim oluvchiga yetkazishning soddaroq usullarini qo'llash zarurligi yoki bilim oluvchining qiziqish va intiluvchanligi darajasiga mos chuqurlashtirilgan nazariy bilimlarni alohida individual yondoshuv orqali berish yo'llarini rejalashtiradi, ya'ni o'qitish strategiyasini aniqlab oladi va bilim oluvchiga taklif etadi.

### **I bob bo'yicha xulosalar**

1. O'quv jarayonini tashkil qilishning texnik va tashkiliy asosi bo'lgan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining imkoniyatlari to'liq tahlil etildi va ulardan o'quv jarayonlarida foydalanish asoslari o'rganib chiqildi.

2. O'tkazilgan tahlil asosida o'quv jarayonini avtomatlashtirish uchun foydalaniladigan vositalar aniqlanib, ularning umumiy tasnifi berildi.

3. O'quv jarayonini boshqarish tizimi loyihasi ishlab chiqildi va uni joriy etish tamoyillari aniqlandi.

## **II BOB. MOSLASHUVCHAN O'QITISH TIZIMLARNI TASHKIL ETUVCHILARINI MODELLASHTIRISH**

### **1. Moslashuvchan o'qitish tizimlarida bilimlarni taqdim etishning virtual modeli**

Hozirgi rivojlanib borayotgan zamonaviy jamiyatning harakterli tomoni shundaki, u doimo modernizatsiya qilib borishni talab etadi. Chunki, jamiyatning bir yacheykasi uzluksiz rivojlanib borsa, boshqa bir yacheykasi rivojlanishdan to'xtab qolmoqda. Bundan kelib chiqadiki, ishlab chiqarish jarayoni bilan bir vaqtda turli xil sotsial jarayonlarni ham tahlil qilib borish, modellashtirish va olingan xulosalar asosida yangi rivojlanish strategiyasi belgilab berishni talab qiladi [2,4]. O'quv jarayonini virtuallashtirish uning matematik modeli, algoritmik va dasturiy ta'minoti asosida amalga oshiriladi. Ta'lim oluvchining virtual o'quv jarayonida bilim olishi quyidagi yo'nalishlar bo'yicha bajarilishi mumkin:

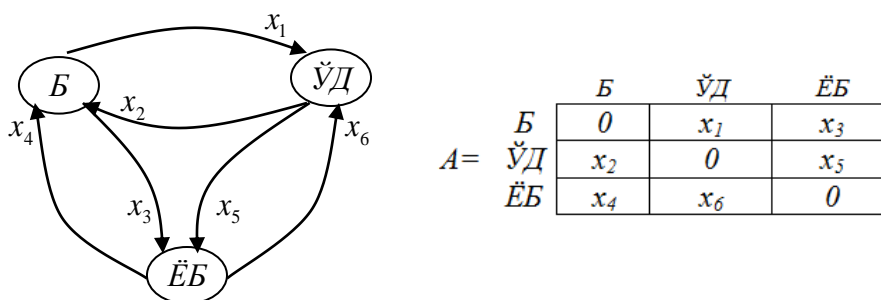
- qat'iy stsenariy asosidagi o'quv jarayoni;
- ma'lum stsenariylardan birini tanlab olishi;
- moslashgan algoritm asosida bilim olish jarayoni.

Bu yo'nalishlar bo'yicha o'quv jarayonini virtuallashtirishdan ko'zlangan asosiy maqsad, bilim olish jarayonini optimallashtirishdan, ya'ni bilim olish jarayonini sifat va samaradorligini oshirishdan iborat bo'ladi [1,3]. Bunda optimallashtirish ikki xil holatda ta'minlanadi, ya'ni o'quv jarayonida sarflanadigan vaqtni minimallashtirish yoki o'zlashtirish darajasini belgilangan vaqt mobaynida maksimallashtirishdan iborat [4].

O'quv jarayonini virtuallashtirishda ta'lim oluvchi bilan bo'ladigan muloqotning intellektuallashuvi aynan o'rganilayotgan fan xususiyatlariga bog'liq. Yuqorida aniqlangan optimallashtirish virtual o'quv jarayonining matematik modeli mazmuni va shakliga to'la bog'liq. O'quv jarayonini avtomatlashtirishni graflar asosida tadqiq qilish muammolari va yechimlari

A.V.Solovev, A.A.Men'shikovalarning ishlarida tadqiq qilingan [24] bo'lib, bu tadqiqotchilar o'quv jarayonini quyidagicha modellashtirgan (1-rasm).

1-rasmda berilgan yo'naltirilgan graf uchlarining miqdoriy o'lchamlarini aniqlaymiz. O'D – o'zlashtirish darajasi bo'lganligi uchun quyidagicha aniqlanadi  $O'D=TJ/B$ , bunda TJ-talaba tomonidan berilgan to'g'ri javoblar miqdori. Bu miqdor  $[0,1]$  oraliqda o'zgarishi mumkin. YOB – yordam darajasi bo'lib, uning qiymati ham  $[0,1]$  oraliqda o'zgaradi [4].



1-rasm. O'quv jarayonining yo'naltirilgan grafi va bog'liqlik matritsasi.

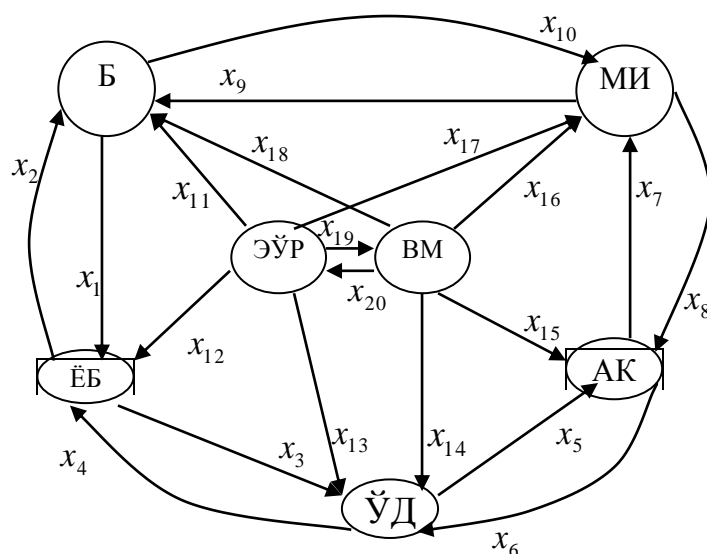
Bunda B-bilimlar, ma'lumotlar, mashqlar va savollar majmuasi - Davlat ta'lim standartlari asosida ajratib olinishi mumkin; O'D-berilgan bilim va ma'lumotlarni o'quvchi tomonidan o'zlashtirish darajasi; YOB-o'zlashtirishga yordam beruvchi ma'lumotlar majmuasi; A – yo'naltirilgan grafning bog'liqlik matritsasi;  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$  – lar yo'naltirilgan graf uchlarining bog'liqlik o'zgaruvchilari.

Demak, virtuallashtirilgan O'Jning modellarini boshlang'ich bosqichda tuzishda yo'naltirilgan graflardan foydalanish mumkin. Virtual O'Jni to'liq qamrab olish va mukammal tahlil qilish uchun jarayonga ta'sir qiluvchi boshqa omillarni ham e'tiborga olish zarur bo'ladi. Bunday omillarga misol sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- EO'R – tanlangan o'quv kursi bo'yicha mavjud *elektron o'quv resurslari* massivi;
- MI – talabaning *mustaqil ishlash ko'nikmalari*;
- AK – talabaning olingan bilimlarni *amaliyotda qo'llay olish ko'nikmasi*;

– VM – amaliy ko'nikmalarni shakllantirish uchun bilimlarning *virtual modellari*.

Yuqorida keltirilgan O'J avtomatlashtirish tajribasining tahlili shuni ko'rsatadiki, mazkur tadqiqotlar masofaviy ta'limning EO'R, VM, MI, AK kabi muhim komponentlaridan foydalanish masalalari deyarli hisobga olinmagan. Shu sababli, O'Jning virtual modelini quyidagi (2-rasm) strukturasi tavsiya qilinadi.



2-rasm. O'quv jarayonining yo'naltirilgan graf asosidagi virtual modeli.

Mazkur modelning afzalliklarini quyidagicha ta'riflash mumkin: Ma'lum ta'lim tsiklidan keyin ta'lim oluvchida yangi xususiyatlar shakllanadi:

- o'z ustida mustaqil ishlay olishi (refleksivlik);
- olgan bilimlarni amaliyotga qo'llay olish ko'nikmalari;
- mavjud axborot manbalari bilan ishlay olish ko'nikmalari va h.k.

2-rasmda keltirilgan modelda parametrlar faqat 1-rasmdagi modelda mavjud bo'lgan B, YOБ uchlariga ta'sir ko'rsatadi, lekin ularga teskari aloqa mavjud emas. EO'R, VM uchlar o'z navbatida teskari aloqa yordamida bog'langan, lekin EO'R uchi B, YOБ va MI uchlar bilan faqat bir tomonlama bog'langan, teskari aloqa mavjud emas. Shulardan kelib chiqqan holda yaratilgan virtual modelning bog'liqlik matritsasi quyidagicha bo'ladi (3-rasm):

**B YOBO'DAK MIEO'RVM**

<b>B</b>	0	$x_1$	0	0	$x_{10}$	0	0
<b>YOB</b>	$x_2$	0	$x_3$	0	0	0	0
<b>O'D</b>	0	$x_4$	0	$x_5$	0	0	0
<b>A= AK</b>	0	0	$x_6$	0	$x_7$	0	0
<b>MI</b>	$x_9$	0	0	$x_8$	0	0	0
<b>EO'R</b>	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	0	$x_{17}$	0	$x_{19}$
<b>VM</b>	$x_{18}$	0	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	$x_{20}$	0

*3-rasm. Virtual o'quv jarayoni yo'naltirilgan grafning bog'liqlik matritsasi*

Yo'naltirilgan graflar shaklida berilgan virtuellashtirilgan o'qitish modelini chuqurroq tahlil qilish uchun bir uchning qiymatini boshqa uchdagi miqdorga o'zgartirishga ta'sir etuvchi algoritmi tuzish zarur bo'ladi. Buning ma'nosi shundaki, tahlil etilayotgan graf uchiga tashqi ta'sir asosida uning qiymati o'zgartirildi, ya'ni uning qiymati oshiriladi yoki kamaytiriladi. Masalan, grafning B uchidagi parametrga mavzuga oid qo'shimcha ma'lumotlar yoki savollar kiritish mumkin. Keyinchalik bu qo'shilgan qiymatning grafning boshqa uchlaridagi qiymatlarga ta'sirini o'rganishda impul'sli jarayon hosil bo'ladi. Bu qonuniyatni quyidagi diskret matematik model orqali aniqlaymiz. Buning uchun umumiy holda quyidagi belgilashlar kiritamiz. Uchlari  $u_1, u_2, \dots, u_n$  bo'lgan yo'naltirilgan grafning har bir  $u_i$  uchi impul's jarayoni natijasida diskret vaqt ( $t=0, 1, 2, \dots$ ) mobaynida  $v_i(t+1)$  qiymatni qabul qiladi va bu qiymat  $u_i$  uch bilan bog'liq bo'lgan  $u_j$  uchning impul'sli o'zgarishi haqida ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Yo'naltirilgan grafning impul's jarayoni asosida uchlarida hosil bo'lgan qiymatlarini aniqlash F.S.Roberts [23] tomonidan quyidagi ifodadan foydalanish tavsiya etiladi:

$$v_i(t+1) = v_i(t) + \sum_{j=1}^n w(u_j, u_i) p_j(t). \tag{1}$$

Bu yerda  $w(u_j, u_i)$  – grafning  $u_j$  uchidan chiqib  $u_i$  uchiga keladigan yo'ylar. Xususiyl holda  $(u_j, u_i)$  yoy mavjud bo'lmasa  $w(u_j, u_i) = 0$  bo'ladi.  $p_j(t)$  -  $u_j$  uchidagi qiymatning  $t$  vaqt mobaynidagi o'zgarishi.

Virtuallashtirilgan O'Jni yo'naltirilgan graflarning uchlari va yoylarining optimal qiymatlarini turg'un impul'sli jarayonlarning modellari asosida topish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Bu yo'nalishda grafning impul's jarayoni turg'un bo'lishi uchun uning bog'liqlik matritsasidagi har bir xos absolyut qiymati 1 dan oshmaslik sharti isbotlangan [23]. Shuning uchun ko'p hollarda virtual O'Jni optimallashtirishda yuqorida taklif etilgan algoritmlar, ularga mos impul'sli jarayonlarning turg'unlik shartlari asosida komp'yuter modellarini yaratish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ushbu fikrlarni e'tiborga olgan holda O'Jni virtuallashtirish va bu virtual modeldan amaliyotda foydalanishda jarayonga ta'sir etuvchi omillarni to'g'ri baholash asosiy masala hisoblanadi.

Bunday usulda, taqdim etilgan matematik model yordamida, o'quv dasturidagi ma'lumotlar va berilgan talablarini qo'llash uchun mumkin bo'lgan optimal kursni qo'rish hamda didaktik birliklar (B) hajmi va izchilligini oraliq nazoratlar natijalari bo'yicha tahrirlash zaruriyati tug'iladi. Bu esa o'quv jarayonining sifati va samaradorligini ta'minlaydi.

## **2. O'quv materiallarining matematik modeli va uning amaliy masalalardagi tadbiqu**

O'qitishning kompyuterli vositalarida ta'lim oluvchiga bilimlarni taqdim etish shakli uning ko'pvariantli bo'lishini talab qiladi. Ixtiyoriy o'quv materiali quyidagicha komponentlardan tashkil topgan bo'ladi [6]:

$$M_t = (A, D, C, M_s, M_{sw}, V, V_w, M_{as}, O_v, O_a) \quad (1)$$

Bu yerda ,

A – o'quv maqsadi, ya'ni ta'lim oluvchi ushbu materialni o'rganish natijasida qanday bilim, ko'nikmalarga ega bo'lishining minimal talablari doirasida qo'yilgan maqsad.

D – kiruvchi ma'lumotlar, ya'ni ta'lim oluvchiga taqdim etiladigan bilimlar majmuasi.

C – o'quv materiali bo'yicha minimal talablar majmuasi.

$M_s$  – holatlar modeli (o'rganilayotgan ob'ektning o'quv maqsadiga mos elementlari (bilim, ko'nikma va malaka darajalari)).

$M_{su}$  -  $M_s$  ni tavsiflash usullarining axborot modeli.

V - natijalar (javoblar).

$V_u$  - natijalarni kiritish usullari tavsifi.

$M_{as}$  - faoliyatning etalon modeli (o'zlashtirish darajalari bo'yicha etalonlar, masalan, "qoniqarli" – 55%dan yuqori, "yaxshi" – 71% dan yuqori, "a'lo" – 86% dan yuqori va h.k.).

$O_v$  - natijalarni baholash funktsiyasi.

$O_a$  - faoliyatni baholash funktsiyasi.

A, D va C komponentlar masalaning qo'yilishiga mos kelishi kerak.

Holatlar modeli uchta tashkil etuvchidan iborat bo'ladi:

$$(Str(M_s), Val(M_s), Int(M_s)) \quad (2)$$

Bu yerda  $Str(M_s)$  -  $M_s$  ning strukturasi (tuzilishi),  $Val(M_s)$  -  $M_s$  ning parametrlari qiymati,  $Int(M_s)$  -  $M_s$  ning interpretatsiyasi.

$M_s$  ning  $Str(M_s)$  strukturasi holatlar modeli tarkibiga kiruvchilarni ifodalash shaklini (matematik formulalar, qoidalar va h.k.) aniqlaydi. Aniq parametrlar qiymati  $Val(M_s)$  orqali aniqlanadi.

Baholash funktsiyalari  $O_v$  va  $O_a$  lar quyidagicha aniqlanadi:

$$O_v: (V_s, V) \rightarrow R \quad (3)$$

$$O_a: (M_a, M_{as}) \rightarrow R \quad (4)$$

Bu yerda  $V_s$  - ajratib olingan ta'lim oluvchining natijalari,  $R$  - baholar to'plami,  $M_a$  - ta'lim oluvchining o'quv materiallarini o'zlashtirish faoliyati modeli.

Taklif etilayotgan o'quv materialining modeli (1) ta'lim oluvchiga taqdim etilayotgan (o'rganilishi shart bo'lgan) bilimlar bo'yicha aniq misolga tadbqiqini qarab chiqamiz.

Misol. Quyidagi kvadrat tenglamaning yechimini diskriminantni hisoblash orqali toping:  $x^2 - 3x + 2 = 0$ .

Bizga ma'lumki, kvadrat tenglamaning ildizlarini topish uchun bir necha usullardan foydalanish mumkin. Masalan, birinchi usul, tenglamaning chap tomonini ko'paytuvchilarga ajratish usuli. Ikkinchi usul ildizlarni  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

va  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$  munosabatlar orqali topish usuli. Uchinchi usul, bu diskriminant formulasi orqali ildizlarni aniqlash usuli. Bizga qo'yilgan masalada ildizlarni topishga aniq shart qo'yilgan. Ya'ni uchinchi usul yordamida yechim topilishi kerak.

Bunday holda ta'lim oluvchi javobni bosqichma-bosqich natijalar orqali taqdim etadi. Birinchi bosqichda diskriminantni aniqlash, uning qiymatiga mos ravishda ikkinchi bosqichda ildizlarni aniqlash va h.k.

Ushbu jarayonning yuqorida keltirilgan o'quv materiallari modeli (1) tashkil etuvchilariga mos ifodasi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

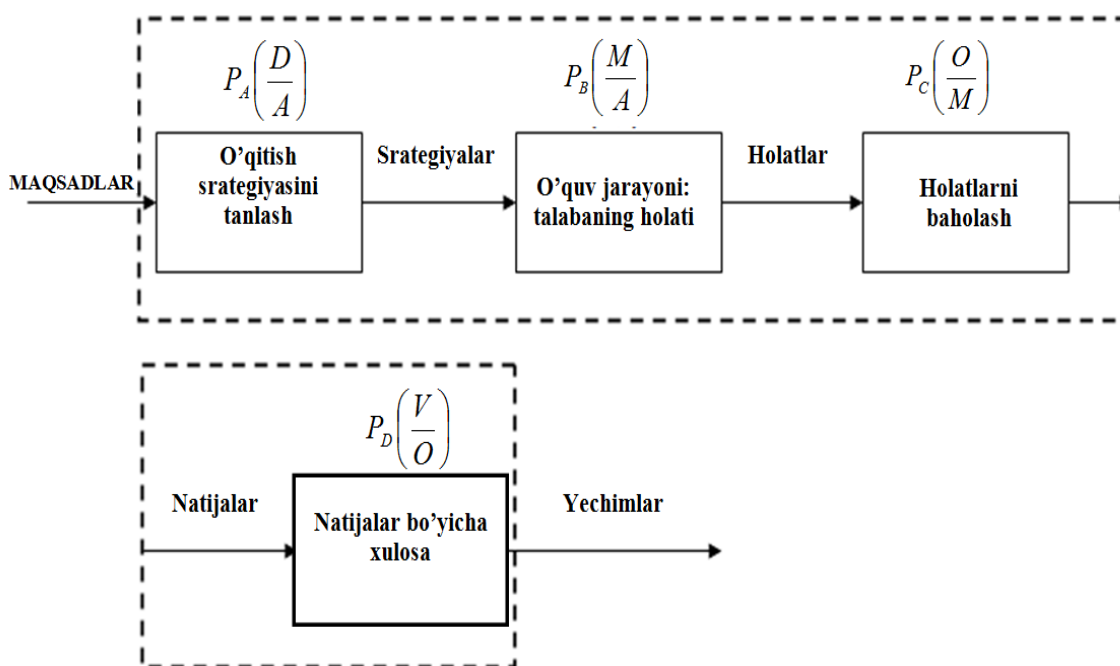
$Str(M_s)$	$Val(M_s)$	$Int(M_s)$	A	C	$M_{as}$	V
$ax^2 + bx + c = 0$ $D_1 = b^2 - 4ac$ $x_1 = \frac{-b - \sqrt{D_1}}{2a}$	$a=1$ $b=-3$ $c=2$	-	$x_1 - ?$ $x_2 - ?$	Diskriminantni hisoblash usulini qo'llash orqali hisoblashlar bajariladi	-	1-bosqich: $D_1 = 1.$ 2-bosqich: $x_1 = 1$ $x_2 = 2$

$x_2 = \frac{-b + \sqrt{D_1}}{2a}$			
------------------------------------	--	--	--

Xuddi shunday holatlar bilan o'quv materiallarini tayyorlash bosqichida e'tiborga olinishi talab etiladi. Bu ta'lim oluvchining taqdim etilayotgan bilimlarni o'zlashtirishi (qo'yilgan masalaning tub mohiyatini tushunib olishi) holatlarini yengillashtirishga asos bo'ladi.

### 3. Moslashuvchan o'qitish tizimida o'quv jarayonini tashkil etishning mantiqiy modeli

Moslashuvchan o'qitish tizimida o'quv jarayonini tashkil qilishning yo'naltirilgan graflar asosidagi modelining amaliy tadbirlarini metodik jihatdan tahlil qilish mumkin. Buning uchun o'quv jarayonini tashkil etish strategiyasini aniqlab olish zarur bo'ladi. Shu maqsadda 4-rasmda o'quv jarayonini tashkil etish strategiyasi loyihasini keltiramiz.



4-rasm. O'quv jarayonini tashkil etish strategiyasi

Bu yerda,  $A$  – maqsadlar fazosi,  $D$  –  $k$ -maqsad uchun zarur o'qitish strategiyasi (zarur o'quv materiallari),  $M_\alpha$  – talabanning o'zlashtirish holati,  $V$  – nazorat natijalari,  $O$  – nazorat natijalari bo'yicha yechimlar, xulosalar.

O'quv jarayonini tashkil etishda maqsadlar, vositalar, holatlarni baholash va yechimlar qabul qilish jarayonlarini bir butun axborot muhiti doirasida qarash maqsadga muvofiqdir. Bunday tizimlarni optimallashtirish quyidagi mezon asosida amalga oshiriladi:

$$\min \left\{ P_A \left( \frac{D}{A} \right) \cdot P_B \left( \frac{M}{A} \right) \cdot P_C \left( \frac{O}{M} \right) \cdot P_D \left( \frac{V}{O} \right) \right\} \quad (2.1.4)$$

Bu yerda,  $P_A \left( \frac{D}{A} \right)$  - fanni yoki mavzuni o'qitish bo'yicha maqsadlar fazosida  $k$ -maqsadga erishish uchun zarur bo'ladigan o'qitish strateriyasi ( $D$ ) ni ajratib olish ehtimoli;  $P_B \left( \frac{M}{A} \right)$  -  $d_i$  - strategiyani qo'llash natijasida talaba bilimi holatlari fazosi ( $M$ )ni hosil qilish ehtimoli;  $P_C \left( \frac{O}{M} \right)$  - talaba bilimining  $k$  - holati bo'yicha  $O$  - bahosi ehtimoli;  $P_D \left( \frac{V}{O} \right)$  - talaba bilimining  $O$  - bahosi bo'yicha  $V$ - xulosa (yechim) qabul qilish ehtimoli.

Ushbulardan kelib chiqib, o'quv jarayonini tashkil etish quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1 – maqsadlar fazosini aniqlash bosqichi.

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

Bunda:

- $A_1$  – <talabaga fan bo'yicha boshlang'ich bilimlarni berish>;
- $A_2$  – <talabaga fan bo'yicha umumiy bilimlarni berish>;
- $A_3$  – <talabaga fan bo'yicha maqsadli bilimlarni berish>;
- $A_4$  – <talabaning ma'lum kommunikativ ko'nikmalarini shakllantirish>;
- $A_5$  – <talabaning olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olish ko'nikmalarini shakllantirish> va boshqalar.

2 – o'qitish strategiyasini tanlash bosqichi.

$J_1$ - qat'iy stsenariy asosida o'qitish;

$J_2$ -talabaning ma'lum stsenariyni tanlashi;

$J_3$ -moslashgan (ataktiv) algoritm asosida o'qitish strategiyasi.

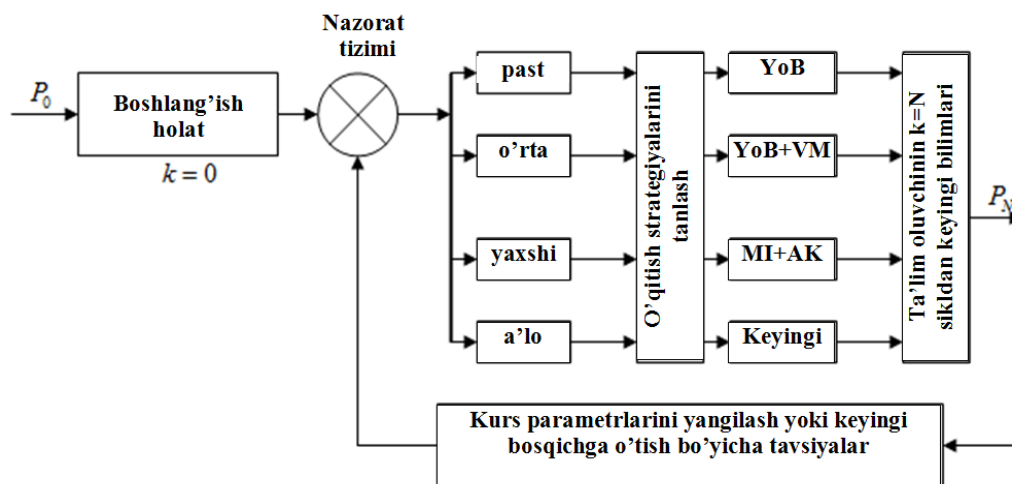
O'qitish jarayonida talabaning holati, ma'lum bir strategiya asosida ( $J_1, J_2, J_3$ ), jarayon oxirida talabaning bilim darajasi holati bilan identifikatsiya qilinadi. Buning uchun talabaning mos o'quv jarayonidagi o'zlashtirish darajasi, sifati, dinamikasi asosidagi ma'lumotlar tahlil qilinadi. Tahlil natijalarini qat'iymas holat shaklida ifodalanishi mumkin. Masalan,  $Y$  – qat'iymas o'zgaruvchini talabaning o'zlashtirish darajasi deb olsak, uning tashkil etuvchilari sifatida  $T_1(Y)$  - <past>,  $T_2(Y)$  – <o'rtacha>,  $T_3(Y)$  – <yaxshi> va  $T_4(Y)$ – <yuqori> kabilarni olish mumkin.

Demak, mazkur bosqichda talabaning bilim darajasi holati qat'iymas to'plam elementlari nuqtai nazaridan rasmiylashtiriladi.

3 – bosqichda  $S_\alpha$  holatlar aniqligi baholanadi va natijaviy baho keltirib chiqariladi. Bunda talaba bahosi faqat son orqali emas, balki sifat nuqtai nazaridan ham aniqlanadi va keyingi bosqichga yuboriladi.

4 – bosqichda talaba bilimining nazorat natijalari tahlil qilinadi va ekspert so'rovnomasi asosida talaba holatiga mos o'quv strategiyasi hamda boshqaruv yechimlari tanlanadi, asoslanadi va joriy etiladi (teskari aloqa yordamida).

O'quv jarayonini tashkil etishda talabalar holatining qat'iymas baholari (past, o'rtacha, yaxshi, yuqori) asosida mos o'qitish strategiyasi va boshqaruv yechimlari – o'quv mashg'ulotlarini sonini ko'paytirish (biroz, katta miqdorda), kamaytirish (biroz, katta miqdorda), o'zgarishsiz qoldirish kabi ko'rinishda bo'lib, produktsion qat'iymas to'plamlar nazariyasining qoidalari shaklida amalga oshiriladi (5-rasm).



5-rasm. O'quv jarayonining boshqarish tizimi

O'quv jarayonini mazkur strategiya asosida tashkil etishda neyro-qat'iyimas usuldan foydalanish 5-rasmda keltirilgan produktsion qoidalarni aniqlashtirish imkoniyatini yaratadi. Bu esa o'quv jarayonining sifati va samaradorligini ta'minlaydi. Dissertatsiya ishi doirasida ishlab chiqilgan Web-texnologiyalar asosida moslashuvchan o'qitish tizimini ishlab chiqishda qo'llaniladigan dasturiy tizimni loyihalash va joriy etishda yuqorida keltirilgan mulohazalarga asoslandi. Ya'ni ta'lim oluvchining o'zlashtirish darajasini baholash, unga taqdim etiladigan o'quv materiallarining sifat darajasini aniqlashda, YOB, MI larni taqdim etish va unga murojaatlarni hisobga olishda, VM larni ishlab chiqishda, AK larni shakllantirishda ushbu paragrafdagi asosiy mulohaza va tavsiyalarga asos qilib olindi.

## II bob bo'yicha xulosalar

1. Moslashuvchan o'qitish tizimlarida bilimlarni taqdim etishning virtual modeli tahlil qilindi va uning o'qitishning kompyuterli vositalaridagi o'rnini aniqlandi.

2. O'qitishning kompyuterli vositalariga o'quv materiallarni joylashtirishda e'tiborga olinishi zarur bo'lgan o'quv materiallari matematik modellari ishlab chiqildi va ularning amaliy masalalarga tadbiri qarab chiqildi.

3. Moslashuvchan o'qitish tizimida o'quv jaryonini tashkil etishning mantiqiy modeli va undan foydalanish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

### **III BOB. MOSLASHUVCHAN O'QITISH TIZIMLARINING LOYIHASI VA UNING AMALIY TADBIQLARI**

#### **1. Moslashuvchan o'qitish tizimida dasturlash asoslari bo'yicha o'rgatuvchi tizim loyihasi**

Dasturlash asoslarini o'rgatish oliy ta'lim tizimidagi 5330200-“Informatika va axborot texnologiyalari” bakalavriat yo'nalishi bo'yicha talabalarni tayyorlashning eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Bundan asosiy maqsad, olingan bilimlar bazasida talabalarda keyingi kurslarni o'zlashtirish uchun fundament hosil qilishdan iborat. Masalan, axborot tizimlari, axborot tizimlarini loyihalash, informatika va dasturlash usullari bo'yicha yuqori darajali bilimlarni olishga imkoniyatlar paydo bo'ladi. [11] ishlarda dasturlash bo'yicha musobaqalarni tashkil qilish va ularni o'tkazish uchun avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqish masalalari bo'yicha fikrlar bayon qilingan edi, ya'ni dastur natijasini testlovchi avtomatlashtirilgan tizim va uning lokal tarmoqda ishlovchi varianti taklif qilingan. Ushbu maqolada yuqorida keltirilgan dastur natijasini testlovchi avtomatlashtirilgan tizim va undan foydalanuvchilarni dasturlash bo'yicha o'rgatuvchi mul'timedial o'quv kurslaridan tashkil topgan o'rgatuvchi tizimni ishlab chiqish, uni amaliyotga joriy qilish tajribalari haqida fikr yuritimiz.

Bunday tizimlarni joriy qilish natijasida quyidagilarga erishiladi:

- dasturlash asoslari bo'yicha tarmoq texnologiyalari asosida bilim olish;
- talabaga qulay bo'lgan vaqt va joyda bilim olish;
- olingan bilimlarni shu vaqtning o'zida amaliyotda sinovdan o'tkazish;
- bilim olish jarayonida tug'ilgan muammolar bo'yicha ta'lim beruvchi bilan tarmoq orqali muloqatga kirishish va maslahatlar olish;
- zamonaviy vositalarni qo'llash orqali o'qitish samaradorligini oshirish;
- kommunikatsiya vositalari yordamida elektron o'quv qo'llanmalarni tezkorlik bilan yetkazib berish va olish;

- ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasidagi doimiy muloqotni tashkil etish va h.k.

Shu bilan birgalikda dunyo miqyosida sinovdan o'tkazilayotgan va respublikamizda amaliyotga joriy etish uchun tayyorlanayotgan masofaviy ta'lim tizimini qo'llash uchun ilmiy va amaliy tadqiqotlarni o'tkazish imkoniyatlari tug'iladi [6,7]. Dasturlash asoslarini o'rganuvchilar uchun mul'timediali o'quv tizimlarini yaratish, respublikamizda rivojlanib kelayotgan mediata'lim tizimini joriy etishga asos bo'ladi va talab darajasida tizimni qo'llash uchun ma'lumotlar bazasi shakllanib boradi. Asosiy maqsad esa, sinovdan o'tkazish jarayonidayoq dasturlash bo'yicha bilim oluvchilarga zamonaviy bilimlarni yetkazib berish imkoniyatlari tug'iladi.

Dasturlash asoslarini o'rgatuvchi tizim Web-platformaga asoslangan bo'lib, tizimdan foydalanuvchilar on-layn rejimida Internet tarmog'i orqali foydalanish imkoniyati yaratilgan. Internet orqali taklif etilayotgan bu tizimdan foydalanuvchilar uch turga ajratiladi:

- umumiy ma'lumotlar, elektron kitoblar, videodarslarni ko'chirib oluvchi – erkin foydalanuvchilar;
- tizimda taklif etilgan bilimlarni o'rganuvchi – talabalar;
- tizimni yangi axborotlar bilan boyitib boruvchi – ta'lim beruvchilar.

Keyingi ikki turdagi foydalanuvchilar erkin holatda ro'yxatdan o'tishi talab etiladi, ya'ni faqat ro'yxatdan o'tgan ta'lim oluvchilar tizim orqali taklif etilayotgan nazariy va amaliy virtual darslar bilan tanishishi, olingan bilimlarni test-nazorat va dastur natijasini testlovchi tizimlarda sinovdan o'tkazishi mumkin bo'ladi.

Har bir dars nazariy materiallar, amaliy mashg'ulotlar uchun mul'timediali mashg'ulotlar va bilimlarni nazorat qilish uchun test-nazorat tizimlaridan tashkil topgan. Dastur natijasini testlovchi tizimga kirish faqat nazariy va amaliy mashg'ulotlardan keyin taklif etilgan test topshiriqlaridan yuqori (75%) natija ko'rsatgan dasturchilar uchun mo'ljallangan. Har bir dars mashg'uloti uchun alohida nazariy materiallar va ulardan olingan bilimlarni

sinovdan o'tkazish uchun test topshiriqlari ajratilgan va berilgan bilimlarga mos dasturlash bo'yicha masalalar taklif etiladi. Shu bilan birgalikda nazorat tizimida past ko'rsatkich (75% dan kam)ga ega bo'lgan ta'lim oluvchilar uchun qayta o'zlashtirishga mo'ljallangan yordamchi bilimlar taklif etiladi. Yordamchi bilimlar ikki qismdan iborat bo'lib, birinchi qismi qo'shimcha nazariy materiallarning mul'timediali shakllaridan, ikkinchi qismi esa dasturlash bo'yicha algoritmlash, dastur matnini tanlangan tilda shakllantirish, ularni otladka qilish kabi amallarni o'rgatuvchi virtual modellardan tashkil topgan (1-rasm).

Yordamchi bilim sifatida taklif etiladigan virtual modellar quyidagilarni o'zida qamrab oladi:

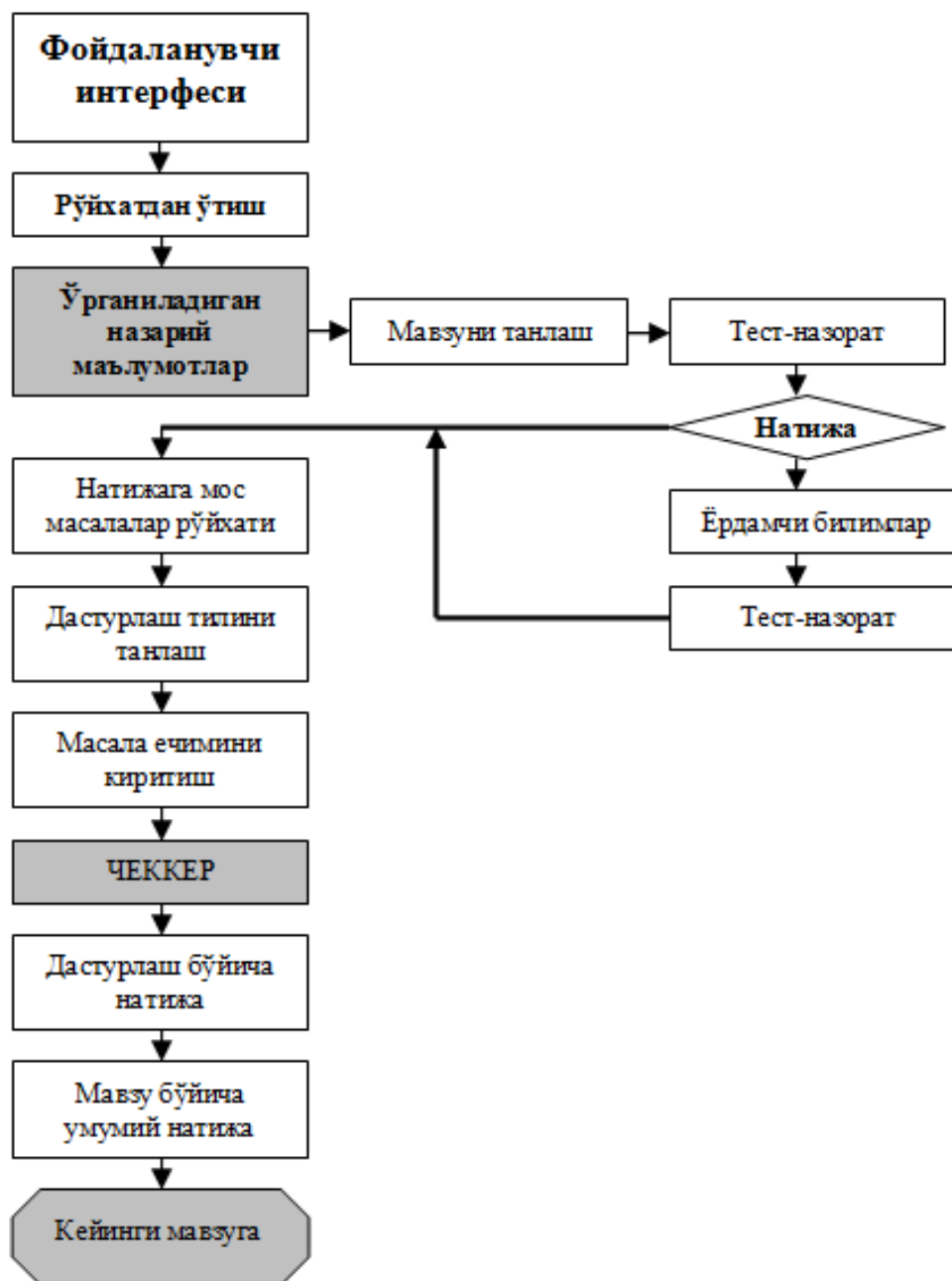
- dasturlash bo'yicha aniq bir masalaning algoritmi;
- ishlab chiqilgan algoritmnining dasturlash tilidagi ko'rinishi;
- algoritmnining bajarilish qadamlarining dastur matnidagi qadamlarga mosligini ta'minlovchi animatsialar (ovozli izohlar bilan);
- foydalanuvchi bilan interaktiv muloqot tashkil etilgan amaliy ishlar (aniq masalalarni dasturlash bo'yicha topshiriqlar).

Dasturlash bo'yicha o'rgatuvchi tizimni joriy qilish natijasida quyidagi maqsadlarni ham amalga oshirish mumkin:

- 1) dasturlashga oid fanlar bo'yicha bakalavr va magistrnlarning o'zlashtirish samaradorligi sifatini monitoring qilish;
- 2) talabalarni dasturlash bo'yicha olimpiadalarga tayyorlash;
- 3) talabalar o'rtasida dasturlash bo'yicha olimpiadalarni o'tkazish;
- 4) talabalarning dasturlash bo'yicha amaliy ko'nikmalarini shakllantirish.

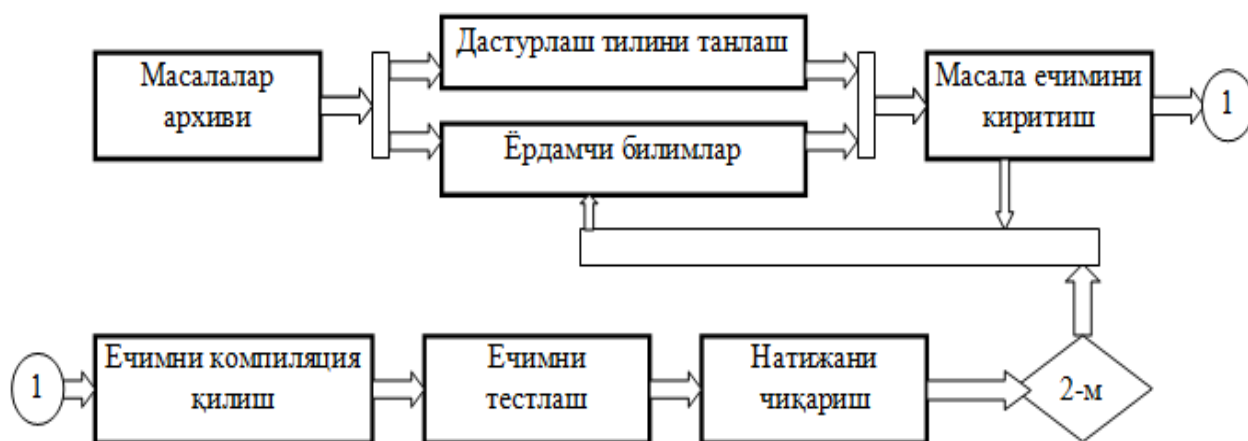
Ishlab chiqilgan tizim ikkita rejimda ishlay oladi:

- 1) Ta'lim muassasasi lokal tarmog'ida fanlarni o'qitishda amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida foydalanish rejimi;
- 2) Internet tarmog'ida on-layn rejimida bilimlarni mustaqil tekshirish uchun qo'llaniladigan rejimi.



1-rasm. Tizimning umumiy strukturasi

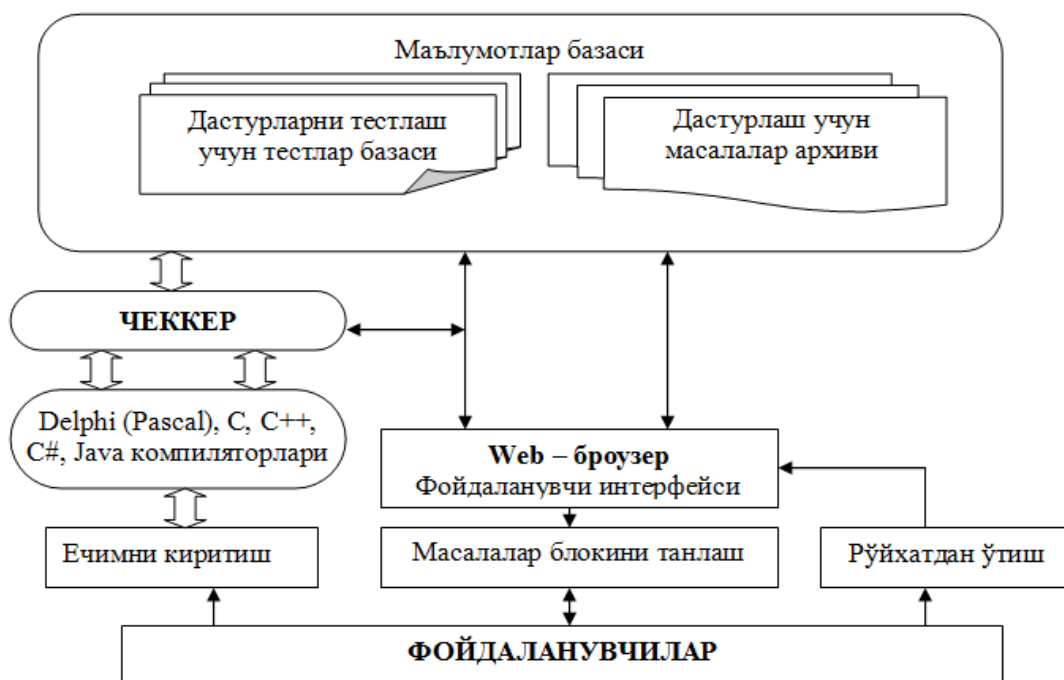
Dastur natijasini testlovchi avtomatlashtirilgan tizimning ishlash printsiplari quyidagicha: har bir tizimga kirish ruxsatnomasiga ega bo'lgan foydalanuvchi (talaba, o'qituvchi yoki administrator) uchun maxsus interfeys mavjud. Foydalanuvchilarning tizim bilan ishlashini faqat ma'lumotlar bazasidagi mavjud parametrlar orqali cheklashi mumkin.



*Бунда 2-м. – фойдаланувчининг 2-модул бўйича маълумотларга ўтиши ёки олдинги модул бўйича мустақил ўрганишга қайтишини билдирувчи шарт*

2-рasm. Dasturlash bo'yicha masalalar va natijalarni taqdim etish strukturasi

Foydalanuvchi interfeysi ma'lumotlar bazasi bilan bog'liq holda foydalanuvchining hisob yozuvlari, masalalar arxivi, yechimlarni tekshirish uchun testlar to'plami va boshqa tizimli ma'lumotlar bilan ishlaydi. Masalalarni yechimlarini tekshiruvchi **CHEKKER** alohida tizim administratori tomonidan ishga tushiriladi, bu chekker yechimni qabul qilib tekshiruv amallarini bajaradi (3-rasm).



3-рasm. Dasturlash natijasini testlovchi dasturiy modulning ishlash strukturasi

3-rasmda tasvirlangan dastur natijasini testlovchi tizimning asosini chekker qismtizimi tashkil etadi. Bu qismtizim quyidagilardan tashkil topgan:

- 1) Aynan tanlangan masala yechimini kompilyatorga uzatish moduli;
- 2) Kompilyatsiya qilingan yechimni ma'lumotlar bazasiga joylashtiruvchi modul;
- 3) Kompilyatsiya qilingan yangi yechimlar potogini navbatga qo'yish;
- 4) Ma'lumotlar bazasidagi testlar bazasi bilan yechim (kompilyatsiya qilingan)ni taqqoslash va natijani foydalanuvchiga uzatish moduli.

Umuman olganda dasturlash bo'yicha o'rgatuvchi-trenajyor tizimi klient-server texnologiyasi asosida (taqsimlanuvchi rejimda) ishlab chiqilgan.

## **2. Moslashuvchan o'qitish tizimining test-nazorat tizimini ishlab chiqish**

Moslashuvchan o'qitish tizimini joriy etishga mo'ljallangan dasturiy interfeysni ishlab chiqishda ta'lim oluvchilarning bilimlarini nazorat qilish masalasi ham e'tiborga olingan. Shu masalaning yechimi tizimdan foydalanuvchilarning boshlang'ich holatdagi va ta'limning har bir tsiklidan keyingi holatidagi o'zlashtirish darajalarini aniqlash uchun muhim ahamiyatga ega [9,23]. Dissertatsiya ishida taqdim etilayotgan test-nazorat tizimi uchun ma'lumotlar bazasi MySQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimida ishlab chiqilgan bo'lib u quyidagi jadvallardan tashkil topgan:

- foydalanuvchilarni ro'yxatga olish jadvali – users;
- test savollarini ro'yxatga olish jadvali – tests;
- ro'yxatga olingan testlar uchun savollar jadvali – translations;
- javoblar (natijalar) jadvali – test\_result;
- savollar qiyinlik darajasini hisobga olish jadvali – question\_result;
- yordam fayliga murojaatlarni ro'yxatga olish jadvali – help\_result.

Foydalanuvchilarni ro'yxatga olish jadvali users foydalanuvchining bazadagi tartib raqami (id), ismi (firstname), (secondname), (remoteaddr),

(guruh), login (email) va parol (password) kabi maydonlardan tashkil topgan bo'lib, ma'lumotlar bazasidagi ko'rinishi quyidagicha (4-rasm):

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No	None	auto_increment	[Icons]
<input type="checkbox"/> email	varchar(32)	utf8_general_ci		No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> password	varchar(32)	utf8_general_ci		No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> firstname	varchar(32)	utf8_general_ci		No	None		[Icons]
<input checked="" type="checkbox"/> secondname	varchar(32)	utf8_general_ci		No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> remoteaddr	varchar(16)	utf8_general_ci		Yes			[Icons]
<input type="checkbox"/> showemail	tinyint(1)			Yes	NULL		[Icons]
<input type="checkbox"/> guruh	text	utf8_general_ci		Yes	NULL		[Icons]

4-rasm. Foydalanuvchilarni ro'yxatga olish jadvali

Test topshiriqlari tizimning ma'lumotlar bazasida ro'yxatga olinadi va maxsus tests jadvalida saqlanadi. Bu jadval test savoli tartib raqami (id), ma'ruza tartib raqami (lesson\_id), to'g'ri javob nomeri (ansr), yordam fayliga yo'l (helpfile) kabi maydonlardan tashkil topgan bo'lib, uning ma'lumotlar bazasidagi umumiy ko'rinishi quyidagicha (5-rasm):

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No	None	auto_increment	[Icons]
<input type="checkbox"/> lesson_id	int(11)			No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> ansr	varchar(2)	utf8_general_ci		Yes	NULL		[Icons]
<input type="checkbox"/> helpfile	text	utf8_general_ci		Yes	NULL		[Icons]

5-rasm. Test savollarini ro'yxatga olish jadvali

Ma'lumotlar bazasiga kiritilgan test savollari alohida translations jadvalida saqlanadi. Bu jadval savolning tartib raqami (id), savolning turi (qaysi mavzuga tegishligi), qaysi tilda ekanligi (type), savol nomi (name), savol matni (text) kabi maydonlardan tashkil topgan bo'lib, ma'lumotlar bazasidagi umumiy ko'rinishi quyidagicha (6-rasm):

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No	None	auto_increment	[Icons]
<input type="checkbox"/> type	enum('problem','category','section','news','test')	utf8_general_ci		Yes	NULL		[Icons]
<input type="checkbox"/> language	enum('uz','ru','en')	utf8_general_ci		Yes	NULL		[Icons]
<input type="checkbox"/> original	int(11)			No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> name	text	utf8_general_ci		No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> text	text	utf8_general_ci		No	None		[Icons]

6-rasm. Test savollari va nazariy ma'lumotlar jadvali

Test-nazorat natijalari jadvali test\_result quyidagi ko'rinishga ega (7-rasm):

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> id	int(11)			No	None	auto_increment	[Icons]
<input type="checkbox"/> user_id	int(11)			No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> lesson_id	int(11)			No	None		[Icons]
<input type="checkbox"/> ball	int(11)			Yes	0		[Icons]

7-rasm. Nazorat natijalarini hisobga olish jadvali

Xuddi shunday test-nazorat tizimi uchun ajratilgan ma'lumotlar bazasida test savollariga murojaatlar soni va unga to'g'ri javob berganlar soniga nisbatan qiyinlik ko'effitsientini ro'yxatga oluvchi jadval mavjud bo'lib, bu yerda savolning qiyinlik ko'effitsienti quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_k = \frac{N_{kt}}{N_k}, \quad (1)$$

bu yerda  $Q_k$  – ( $k$ -test) savolning qiyinlik ko'effitsienti –  $[0,1]$  intervalda qiymatlar qabul qiladi,  $N_{kt}$  –  $k$ -test savoliga noto'g'ri javob bergan talabalar soni,  $N_k$  –  $k$ -test savoliga murojaat qilgan jami talabalar soni.

Bu qiyinlik darajasini aniqlashdan maqsad mavzular bo'yicha yoki oraliq nazoratlar uchun tuzilgan test savollarining ishonchligini asoslashdan iborat. Bu ko'effitsientning qiymatiga qarab savolni tahlil qilishga tavsiyalar beriladi. Natijaga qarab savolni o'zgartirishdan oldin uning to'g'ri yozilganligi (grammatik va sintaksis to'g'ri ifodalanganligi) va javobi variantlari to'g'ri

berilganligini aniqlash talab etiladi. Agar test savolining berilishi to'g'riligi tasdiqlansa, u holda bu test savolining  $Q_k$  koeffitsienti 1 ga yaqin qiymat qabul qilganda, topshiriq juda murakkab deb baholanishi va bu savolni testlar ichidan olib tashlash kerakligi tavsiya etiladi. Xuddi shuningdek, ayrim test topshiriqlari boshqa topshiriqlarga qaraganda juda ham oson bo'lib, u talabalar uchun qiyinchilik tug'dirmaydi. Agar bu kabi topshiriqlar testda juda ko'p bo'lsa, u holda ularni alohida guruhga ajratish zarur bo'ladi. Bunday testlarni ikkita blokka ajratib testlarning adaptivlik algoritmini qo'llash mumkin [5].

(1) formulaga asosan, barcha test savollari haqidagi ma'lumotlar tahlil qilinib, savollar to'plamini «yengil» (ya'ni, nolga yaqin qiymatli) va «qiyin» (ya'ni birga yaqin qiymatli) topshiriqlarga ajratib olish mumkin. Ishlab chiqilgan test savolining (1) ga asosan samarali qiymati 0.5 ga teng deb qabul qilish tavsiya etiladi [6,7]. Bu tavsiyalar asosida barcha (mavzular bo'yicha, oraliq nazorat va yakuniy nazorat uchun) test savollari tahlil va tahrir qilinadi. Taklif etilayotgan test-nazorat tizimi ushbu tavsiyalar asosida ishlaydi va natijalar ta'lim beruvchiga doimo taqdim etib boriladi.

Shu kabi yuqorida ko'rsatib o'tilgan so'rovlar va jadvallardan tashkil topgan ma'lumotlar bazasi bilan bog'langan masofaviy test-nazorat tizimi quyidagicha algoritm asosida ishlaydi [49,75]:

1. Foydalanuvchini ro'yxatdan o'tkazish. Agar login yoki parol noto'g'ri kiritilsa, bu hisobga olgan holda ruxsat etilmagan kirish ekanligini e'tiborga olib, tizimning ishi ushbu foydalanuvchi uchun to'xtatiladi.

2. O'rganilgan mavzular bo'yicha test variantlarini taqdim etish. Foydalanuvchiga ma'lumotlar bazasidagi mavjud testlardan ixtiyoriy tanlanma yordamida chiqarilgan variantdagi (ta'lim beruvchi tomonidan belgilangan sondagi) test savollariga javoblarni kiritadi. Testni qayta topshirish (qayta nazoratdan o'tish) faqat ta'lim beruvchi tomonidan belgilangan darajadan past natija ko'rsatganlar uchun amalga oshirilishi mumkin.

3. Tasodifiy tanlash asosida test savollarini generatsiya qilish.

4. Tanlab olingan ma'lum miqdordagi test savollarini foydalanuvchiga ketma-ket taqdim etish. Agar foydalanuvchi to'g'ri javob bersa, savolning qiyinlik darajasi tekshirilib, unga mos ballar yig'indisi hosil qilib boriladi.

5. Foydalanuvchi oxirgi savolga javob bergandan so'ng, natijalarni chiqarish va uni natijalar jadvaliga yozib qo'yish amallari bajariladi.

Ushbu algoritm asosida ishlashga mo'ljallangan masofaviy test-nazorat tizimi dissertatsiya ishi natijasi sifatida taklif etilayotgan o'quv jarayonini tashkil qilishning dasturiy ta'minotida qism tizim sifatida ishlaydi. Bu qism tizimda test savollarini kiritish va tahrirlash faqat ta'lim beruvchiga yuklatiladi. Test savollarini kiritish va tahrirlash muloqot oynasining ekranli ko'rinishi quyidagicha (8-rasm):

The screenshot shows the 'Web-O'ITE' interface. At the top, there is a header with the logo 'Web-O'ITE' and the tagline 'Web - texnologiyalar asosida o'quv jarayonini tashkil etish tizimi...'. Below the header, there is a navigation bar with links: 'Asosiy', 'Yangiliklar', 'Nazariy modul', 'Masalar', 'Yechimni tekshirish', 'Yechimlar natijasi', 'Reyting', and 'O'qituvchi bo'limi'. The main content area is titled 'Savolni o'zgartirish' and contains a form with the following fields: 'Id' (text input with value '4'), 'Category' (dropdown menu with 'Kirish' selected), 'To'g'ri javob:' (dropdown menu with 'A' selected), 'Name' (text input), and 'Text' (text area). There is also a 'Submit' button at the bottom of the form. The interface is in Uzbek and includes language selection options for Russian, Uzbek, and English.

8-rasm. Tizimga test savollarini kiritish va tahrirlash oynasi

Bu muloqot oynasi yordamida har bir mavzuga va nazorat turiga mos ravishda test savolining nomi (masalan, Kirish 1-savol yoki ON 10-savol kabi), savol tegishli bo'lgan nazariy ma'lumot kategoriyasi (masalan, 1-mavzu. Informatika va axborot texnologiyalariga kirish), savoldagi to'g'ri javob va savol hamda javoblar matni kiritiladi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, savol va javoblar matni HTML teglari yordamida kiritilishi mumkin. Bunday shaklda kiritishdan maqsad, savollarning foydalanuvchiga taqdim etilishi maxsus stillarni qo'llashga mo'ljallangan. Masalan,

The image shows a web form interface. At the top, there are three tabs for language selection: 'Russian', 'Uzbek', and 'English'. Below the tabs is a 'Name' input field containing the text '1.2-savol'. Underneath is a 'Text' area containing the following HTML-formatted text in Uzbek:   
<b>Информатика фани нимани урганади?</b>  
<br>a) ахборотларни ташишни урганади.  
<br>b) ахборотларни йитиш, сақлаш ва қайта ишлашни.  
<br>c) ахборотларни йитишни  
<br>d) ахборотларни узатишни.  
At the bottom of the form is a 'Submit' button.

Bundan tashqari, tizimga savollarni uchta (o'zbek, rus va ingliz) tillarida kiritish mumkin. Bu yerda savol nomi o'zgarishsiz qoldirilib, bazadagi tartib raqami (id) avtoinkrement orqali aniqlab boriladi. Tizimning ishlash printsipli dissertatsiya ishining 2-bobidagi o'quv jarayonini tashkil etishda foydalaniladigan yo'naltirilgan graflar asosida qurilgan diskret matematik modeliga asoslanadi. Ya'ni, tizimda ta'lim oluvchining o'zlashtirish darajasi (O'D)ni aniqlashda, uning test nazorat savollariga javob berishi davomida yordamchi bilimlar (YOB)ga murojaatlar soni ham hisobga olinadi va berilayotgan bilimlarni o'zlashtirish darajasiga mosligi baholanadi. Buning uchun foydalanuvchiga taqdim etilayotgan har bir mavzuga oid test savollarining yechimini aniqlashda ularga yordamchi bilimlarga murojaat o'rnatilgan va bu murojaat orqali qo'shimcha konsul'tatsiya materiallari taqdim etiladi. Agarda ta'lim oluvchi YOB larga murojaat qilgan bo'lsa, uning natijasini e'lon qilishda va bazada saqlab qolishda bu sonli parametr e'tiborga olinadi.

Fan bo'yicha belgilangan mavzular o'zlashtirib bo'lingandan keyin ta'lim oluvchiga oraliq nazorat savollari taqdim etiladi. Oraliq nazorat savollari YOB larga murojaatlar o'rnatilmagan holatda taqdim etilib, ta'lim oluvchining real o'zlashtirish darajasi baholanadi. Natijaning holatiga mos ravishda fan bo'yicha keyingi ta'lim bosqichi belgilab beriladi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, zamonaviy Web-texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan test-nazorat tizimi talaba (foydalanuvchi)ning bilim, ko'nikmalarini baholashda ob'ektiv yondoshish imkoniyatlarini beradi. Bundan

tashqari, ushbu tizim hozirgi davrning dolzarb talablaridan biri bo'lgan, talabning mustaqil ishlashi uchun yetarli darajada ko'nikmalar hosil qilishga xizmat qiladi.

### **3. Moslashuvchan kompyuterli o'qitish tiziminining dasturiy ta'minoti**

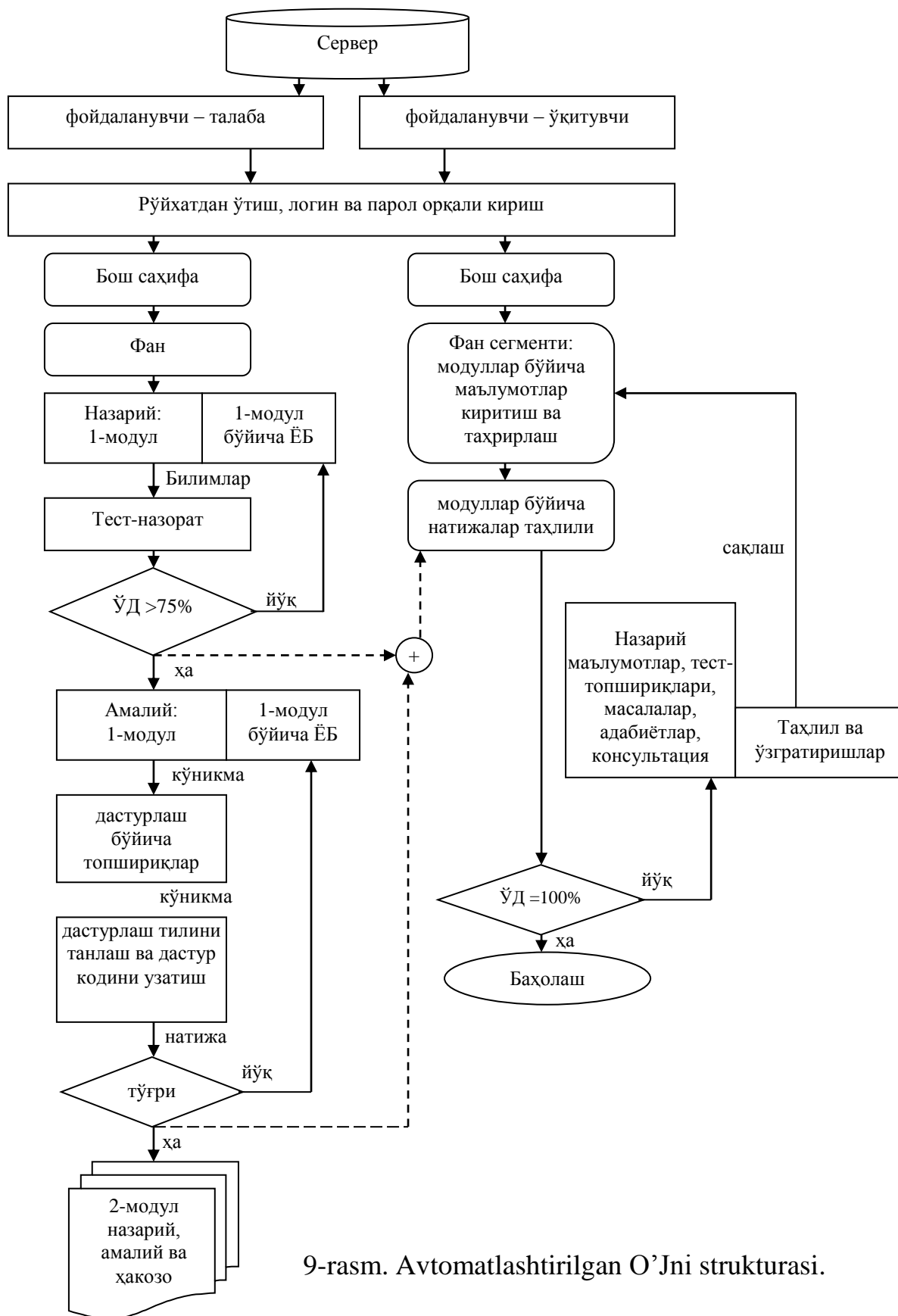
Dissertatsiyaning birinchi bobida bayon etilgan komp'yuterli o'qitish tizimlarini tahlil etish, ularning umumiy xarakteristikalarini o'rganib chiqqan holda o'quv jarayoni avtomatlashtirish masalasiga Web-texnologiyalar asosida yondoshildi. 1-bob 3-paragrafda tavsiflangan o'quv jarayonini boshqarish strukturasi dasturiy ta'minoti ishlab chiqildi. Bu dasturiy ta'minot ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash muhitlari PHP, Java, JavaScript, Delphi, CSS larda amalga oshirilgan bo'lib, foydalanuvchiga qulaylik yaratish maqsadida Internet brouzerlari orqali boshqariluvchi interfeys shakllantirilgan. Tizimning ma'lumotlar bazasini shakllantirish uchun klient-server texnologiyasi asosida ishlovchi MySQL ma'lumotlar bazasini yaratuvchi va boshqaruvchi tizim qo'llanilgan.

Bizga ma'lumki, klient-server texnologiyasi asosida ishlovchi avtomatlashtirilgan tizimlarni boshqarish uchun maxsus server dasturlari talab etiladi. Shu maqsadda Apache Server dasturidan foydalanilgan. Bu dasturiy ta'minot tizimning ma'lumotlar bazasi va foydalanuvchilar o'rtasidagi ma'lumot oqimini taqsimlanuvchi rejimda boshqarish masalasini hal qiladi. Yuqorida tavsiflangan dasturiy muhitlarning yana bir afzallik tomoni shundaki, bu muhitlarning kombinatsiyasida yaratilgan dasturiy mahsulotlardan foydalanishda operatsion tizim platformasi tanlanmaydi.

O'quv jarayonida qo'llanishga mo'ljallangan, ushbu tadqiqot ishida qo'yilgan asosiy masalaning yechimi sifatida taklif etilayotgan dasturiy ta'minotning ishlash algoritmi quyidagicha (9-rasm).

9-rasmdan ko'rinib turibdiki, tizimdan foydalanuvchilar ikki guruhga ajratilgan, ular foydalanuvchi-talaba-mustaqil ta'lim oluvchi va foydalanuvchi-

o'qituvchi. Har bir foydalanuvchi uchun alohida Web-interfes yaratilgan bo'lib, sxemada ko'rsatilgan vazifalarni bajarishga mo'ljallangan.



9-rasm. Avtomatlashtirilgan O'Jni strukturasi.

Foydalanilgan dasturiy muhitlarning optimal kombinatsiyasi quyidagi dasturlash texnologiyalariga asoslangan:

1. Delphi muhitida yaratilgan dasturiy modullar va MySQL ma'lumotlar bazasini bog'lash uchun Delphi ning standart dbExpress bibliotekasi o'rniga tezkor va ixcham Zeos-Lib bibliotekasi qo'llanildi. Chunki bu biblioteka MySQL dan boshqa ma'lumotlar bazasi bilan ham (masalan, Oracle, MS SQL) bog'lanish imkonini beradi, ya'ni dasturiy modulning ommaviylik xarakterini oshiradi [14,20].

2. Web-interfeysni ishlab chiqishda PHP stsenariylar tili tanlab olindi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, Web-interfeys to'liq ob'ektga mo'ljallangan dasturlash printsiplari asosida yaratilgan. Bu tizimni kengaytirish va takomillashtirishda ancha qulayliklar beradi. Shu bilan birgalikda tizim interfeysida HTML, CSS, JSP va JavaScript elementlaridan to'liq foydalanilgan [46,55]. Bu o'z navbatida foydalanuvchini qo'shimcha dasturiy vositalarni o'rnatishdan xalos etadi, ya'ni tizimdan foydalanish uchun faqat Web-brouzerning bo'lishi yetarli bo'ladi.

3. Web-interfeysning foydalanuvchi uchun qulayligi va interaktivligini oshirish maqsadida MooTools Fremwork qo'llanilgan. Freymvorkning qulayligi shundaki, unda AJAX texnologiyasini qo'llash va DOM manipulyatsiyasi uchun tayyor instrumentlar paketi mavjud.

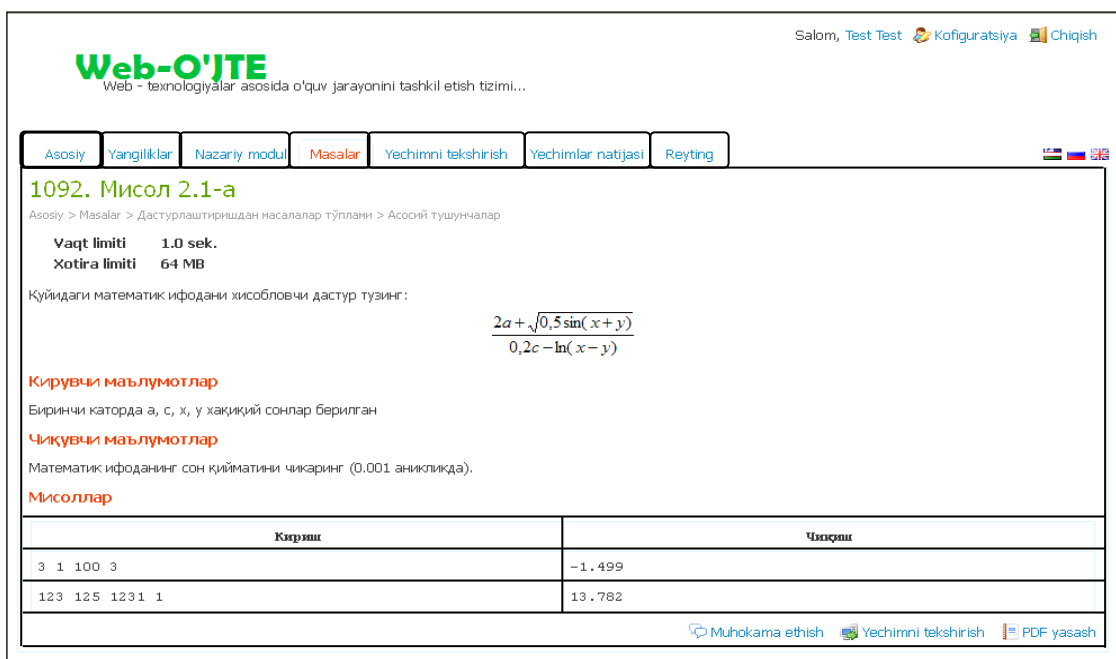
4. Tizimning bilimlarni nazorat qiluvchi bloki, JSP, CSS elementlari yordamida ishlab chiqilgan va uning test savollarini kiritish, tahrirlash kabi modullari PHP stsenariylari yordamida ma'lumotlar bazasi bilan bog'langan.

5. Tizimning amaliy va laboratoriya mashg'ulotlaridagi talabanning o'zlashtirish darajasini aniqlash va bilimlarni amaliy dasturlash asosida tekshiruvchi qismni yaratishda Delphi dasturlash muhiti tanlab olindi. Bu qismning foydalanuvchi interfeysi ham PHP, JavaScript va CSS elementlari yordamida amalga oshirilgan.

Yuqorida ta'riflangan Web-texnologiyalar asosida avtomatlashtirilgan o'quv jarayonining foydalanuvchi interfeysi 10-rasmda tasvirlangan.



10-rasm. Tizimning bosh sahifasi (asosiy sahifa)



11-rasm. Masalalar arxivini ko'rish sahifasi

Foydalanuvchi tizimga kirishi uchun asosiy sahifaning yuqori o'ng burchagida joylashgan KIRISH tugmasini bosib, kirish formasi (12-rasm)da oldindan ro'yxatga kiritilgan ye-mail adresi va parolni kiritishi talab qilinadi.

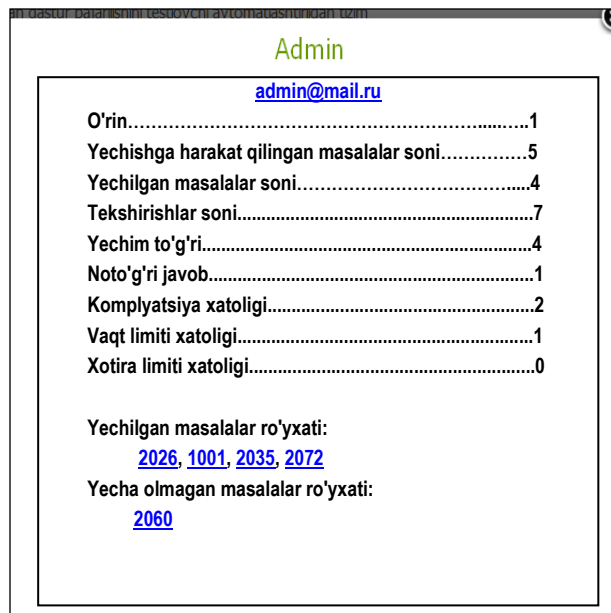
12-rasm. Foydalanuvchining tizimga kirish formasi

Agar foydalanuvchi oldindan tizimga ro'yxatdan o'tmagan bo'lsa, u holda 12-rasmdagi registratsiya tugmasi orqali ro'yxatdan o'tishi zarur bo'ladi. Ro'yxatdan o'tish formasi (13-rasm)da foydalanuvchi o'zining elektron pochtasini, ismi va o'zi uchun yangi parol kiritishi talab qilinadi. Agarda ro'yxatdan o'tish formasida qo'yilgan talablarga mos kelmaydigan ma'lumotlar kiritilsa, kiritilgan ma'lumot ro'yxatga olinmaydi va kamchiliklar ko'rsatib o'tiladi.

13-rasm. Foydalanuvchilarning ro'yxatdan o'tish formasi

Tizimning yana bir qulaylik tomoni, tizimdan ro'yxatdan o'tgan foydalanuvchilarning joriy holatini kuzatish mumkin bo'lgan maxsus qism sahifa mavjud. Bu qism sahifada foydalanuvchi nomi, uning dasturlashtirgan topshiriq nomeri, tanlagan dasturlash tili, haqida ma'lumot berib boriladi. Bu

ma'lumotlarni yangilash foydalanuvchi yoki administrator tomonidan belgilab olinishi mumkin. Buning uchun sahifadagi ro'yxatning yuqori qismidagi yangilash davri belgisida ko'rsatilgan sekundlarda berilgan vaqtlardan biri tanlab olinadi.



The screenshot shows a window titled "Admin" with a user email address "admin@mail.ru". Below this is a table of statistics and two lists of issue numbers.

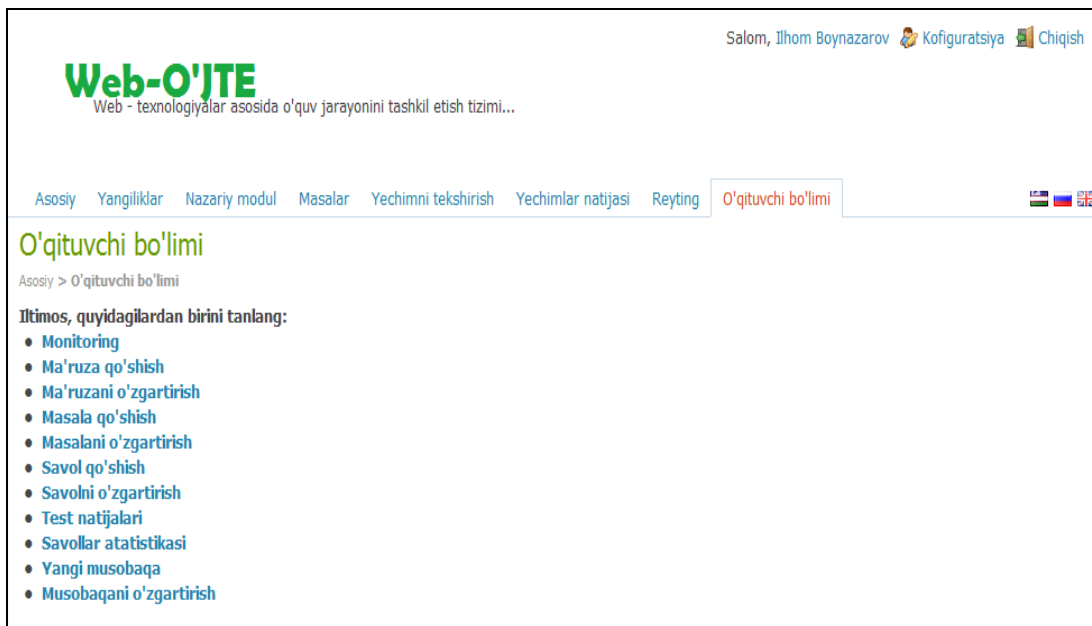
Statistika	Qiymat
O'rin.....	1
Yechishga harakat qilingan masalalar soni.....	5
Yechilgan masalalar soni.....	4
Tekshirishlar soni.....	7
Yechim to'g'ri.....	4
Noto'g'ri javob.....	1
Komplyatsiya xatoligi.....	2
Vaqt limiti xatoligi.....	1
Xotira limiti xatoligi.....	0

Yechilgan masalalar ro'yxati:  
[2026](#), [1001](#), [2035](#), [2072](#)

Yecha olmagan masalalar ro'yxati:  
[2060](#)

14-rasm. Har bir foydalanuvchining tizimdagi holatini kuzatish darchasi

Tizim administratori orqali kirilganda tizimdagi barcha holatlarni tahrirlash imkoniyatini beriladi. Tizimning administrator interfeysining umumiy ko'rinishi 15-rasmda berilgan. Bu yerda o'qituvchi tomonidan ta'lim oluvchilarni monitoringi, tizimga yangi bilimlarni kiritish va tahrirlash, test-topshiriqlari va yangi masalalarni kiritish va tahrirlash kabi amallar bajariladi.



15-rasm. Tizimning o'qituvchi (administrator) bo'limi

Tizimning o'qituvchi bo'limida tizimda mavjud bo'lgan barcha jarayonlarni boshqarish mumkin bo'lgan imkoniyatlar berilgan. Jumladan, tizimdan foydalanuvchi (ta'lim oluvchi)larning jarayondagi monitoringini olib borish mumkin. Ya'ni har bir ta'lim tsikli uchun mo'ljallangan nazorat modullaridan o'tish uchun minimal ballar, test nazorat tizimida har bir mavzu yoki oraliq nazorat uchun taqdim etiladigan savollar soni haqida ma'lumotlarni tahrirlash mumkin.

Xuddi shunday:

- ma'ruza qo'shish va ma'ruzani o'zgartirish modullari yordamida tizimga yangi nazariy, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv materiallarini kiritish, o'zgartirish;

- masala qo'shish va masalani o'zgartirish modullari yordamida amaliy ko'nikmalarni nazorat qilish uchun yangi masalalarni kiritish va tahrirlash;

- savol qo'shish va savolni o'zgartirish modullari yordamida test-nazorat tizimi uchun yangi savollarni kiritish va tahrirlash;

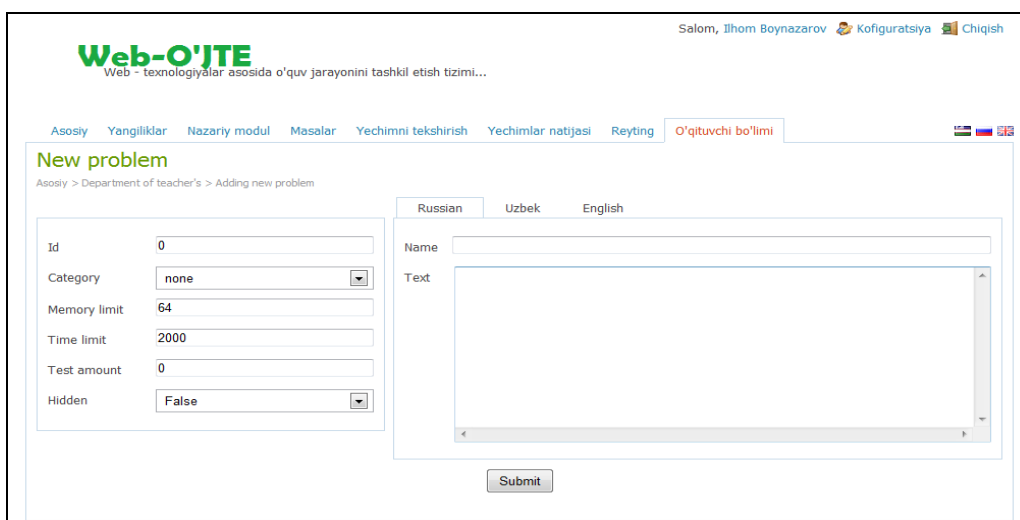
- test natijalari moduli yordamida har bir mavzu bo'yicha kiritilgan test savollariga ta'lim oluvchilar guruhining natijalari haqidagi to'liq axborotlarni olish;

– statistika moduli yordamida har bir test savollariga murojaat qilganlar va ushbu savollarning qiyinlik koefitsientini aniqlash;

– yangi musobaqa moduli yordamida tizimdan foydalanuvchilar o'rtasida oldindan e'lon qilingan dasturlash bo'yicha muosabaqalarni tashkil etish uchun ishtirokchilar va musobaqaga qo'yiladigan masalalarni tahrirlash;

– musobaqani o'zgartirish moduli yordamida o'tkazilgan musobaqa natijalarni tahlil qilish va musobaqa shartlari va ishtirokchilarini tahrirlash kabi amallarni bajarish imkoniyati berilgan.

Masalan, tizimga amaliy mashg'ulot natijalarini sinovdan o'tkazish uchun dasturlash bo'yicha yangi masalalarni kiritish interfeysi 16-rasmda berilgan ekranli ko'rinishga ega:



16-rasm. Tizimga yangi masala kiritish muloqot oynasi

Bu interfeys yordamida tizimga yangi masalalarni kiritishda quyidagi tamoyillarga e'tibor beriladi:

1) masalaning bazadagi tartib raqami auto\_increment funksiyasi bilan aniqlanadi, shuning id maydoniga qiymat kiritilmaydi;

2) categoriy maydoniga ma'lumotlar bazasida belgilangan masalalar kategoriyasi kiritiladi, bu ushbu maydondan tanlab olinadi yoki yangi kategoriya kiritiladi;

3) memory limit va time limit maydonlariga kiritilayotgan masalaga mos xotira hajmi va bajarilish vaqtining yuqori chegarasi belgilab qo'yiladi (jimlik holatida bu maydonlarning qiymati mos ravishda 64 mb va 2000 millisekund);

4) test amount maydoni kiritilayotgan masalaning dasturiy kodini testlash uchun belgilangan testlar soni kiritiladi;

5) hidden maydoni kiritilayotgan masalaning foydalanuvchiga taqdim etilish holati belgilanadi, masalan, jimlik holatida false qiymati qoldirilsa, masala ekranga chiqariladi, aks holda (true)dagi qiymatda masala foydalanuvchiga ko'rinmaydi;

6) name maydoniga kiritilayotgan masalaning nomi kiritiladi, bu nom foydalanuvchiga uni tanlashda va kodni yuborish interfeysida ko'rsatma uchun zarur bo'ladi;

7) text maydoniga masalaning matnli berilishi HTML formatda kiritiladi, masalan quyidagicha:

```
Quyidagi matematik ifodani hisoblovchi dastur tuzing:

<h3>Kiruvchi ma'lumotlar</h3>
Birinci katorda a, c, x xaqiqiy sonlar berilgan
<h3>Chiquvchi ma'lumotlar</h3>
Matematik ifodaning son qiymatini chiqaring (0.001 aniqlikda).
<h3>Misollar</h3>
<table class="example"><tr><th>Kirish</th><th>Chiqish</th></tr>
<tr> <td>4 43 2</td> <td>0.786 </td> </tr>
<tr> <td>2423423532 2352 2352623</td> <td>4754764.839</td> </tr>
</table>
```

Masala matni bunday shaklda kiritishda maqsad uning ekranli ko'rinishi maxsus CSS formatlari bilan taqdim etiladi. Bundan tashqari masalada mavjud matematik formula yoki grafik tasvirlarni ifodalash uchun qulay imkoniyatlar berilgan.

Tizimga kiritilayotgan har bir yangi ma'lumot uchta tildagi tarjimasi bilan kiritilishi mumkin, ya'ni masalalar bir vaqtning o'zida rus, ingliz tilida ham kiritilishi va tahrir qilinishi uchun maxsus muloqot oynalari berilgan. Buning uchun ushbu masala kiritish oynasidagi asosiy parametrlar o'zgarishsiz

qoldirilib, zarur til maydoni o'tiladi va masala matni tarjimasi bilan kiritiladi. Masalani kiritish amallari tugallangandan keyin oynadagi uzatish tugmasi bosilib, ma'lumotlar bazasiga yozib qo'yiladi va tizimda bu ma'lumotlardan foydalanish mumkin bo'ladi.

Tizimdan foydalanuvchi (ta'lim oluvchi) undagi barcha ma'lumotlarni pdf formatida chop qilib olish imkoniyati yaratilgan bo'lib, bu imkoniyatdan komp'yuter tarmoqlaridan tashqari holatda mustaqil ravishda o'rganish uchun foydalanish mumkin.

#### **4. Foydalanuvchining ish o'rnida mehnat muhofazasi bo'yicha tadbirlarni ishlab chiqish**

Mehnatni muhofaza qilish – qonun hujjatlari va me'yoriy hujjatlarda ko'zda tutilgan, ish o'rnidagi mehnat sharoitida sog'liqni saqlashni ta'minlash uchun yo'naltirilgan tashkiliy, sanitariya, texnik sharoitlarni yaratish nuqtai nazaridan ishlab chiqiladi.

Ilmiy-texnik rivojlanish jarayonida aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchi xodimlarning ish sharoitlarini o'zgartirib turishni talab etadi. Ularning mehnati davr talabiga mos ravishda shiddatli, emotsional, fizik energiyalarni aqliy ravishda sarflashga qaratilgan.

Bu esa mutaxassislarning ish o'rinlarini modernizatsiya qilish, avtomatlashtirilgan ish o'rinlarini yaratishni talab etadi.

Tayyor dasturiy mahsulotlardan foydalanuvchilarning ish o'rnini mehnat samaradorligini oshirishga qaratilgan sharoitlar asosida tashkil etilishi maqsadga muvofiq [7,14].

Dasturiy mahsulotlardan foydalanuvchi ish xonasi quyidagicha shartlarga javob berishi kerak:

- xona uzunligi – 9 m;
- xona kengligi – 7 m;
- xona balandligi – 3.5 m;
- derazalar soni – 3;

- xonadagi ish o'rinlari soni – 6;
- xonaning yorug'ligi: sun'iy (ionli lampalar);
- kompyuterlar soni – 5.

Quyidagi parametrlar mavjud bo'lganda xodimning ish o'rnida noqulayliklar kelib chiqishi mumkin:

- yorug'likning yetishmasligi;
- foydalaniladigan texnik vositalar shovqini;
- kompyuter ekranidan nurlanish;
- xona temperaturasining oshib ketishi.

Bundan tashqari xonadagi jihozlarning changlanishi.

Insonning hayotiy faoliyati uchun zaruriy shartlardan biri bu tana temperaturasining bir xilda saqlanishi hisoblanadi. Buning uchun insonni o'rab turgan muhitda havo aylanishini nazorat qilish talab etiladi.

Injiner-dasturchilarning ish o'rnini qaerda bo'lishidan qat'iy nazar, ularning ish o'rnida mikroklimatni saqlab turish zarur hisoblanadi. Ishlab chiqarishda metrologik shartlar quyidagi parametrlar orqali aniqlanadi:

- 1) havo temperaturasi  $t$  (C);
- 2) mavjud havonamligi (%);
- 3) ish o'rnidagi havo harakati tezligi,  $V$ (m/s).

Mikroklimatni me'yorlashtirishning asosiy tamoyillaridan biri – bu, inson tanasi bilan uni o'rab turgan muhitdagi issiqlik almashishi uchun optimal sharoit yaratish hisoblanadi. O'rab turuvchi muhitga inson organizmidan issiqlik ajralib turadi. Shunga mos ravishda bu issiqliklar miqdori va ish o'rnini sovutib turuvchi muhit shakllantirilishi zarur hisoblanadi, ya'ni xona temperaturasi me'yorda ushlab turilishi shart. Xona sharoitidagi ish o'rnini yilning sovuq yoki issiq mavsumlarida mos ravishda isitilishi yoki sovutilishi kerak [15].

1-jadval. Mikroklimat parametrlari.

<b>Yil mavsumi</b>	<b>Ish kategoriyasi</b>	<b>Sharoit</b>	<b>Temperatura, °C</b>	<b>Mavjud namlik, %</b>	<b>Xarakat tezligi, m/s</b>
sovuq	yengil	Optimal	22-24	40-60	0.1

		Qo'shimcha	25-18	75	<0.1
issiq	yengil	Optimal	23-25	40-60	0.1
		Qo'shimcha	28-22	55	0.1-0.2

Hozirgi davrda ish o'rnini komfort holatga keltirish uchun tashkiliy usullardan biri texnik vositalar – havo vetilitsiyalaridan foydalanilmoqda.

Havo namligi nam materiallar, teri qatlami yuzasining bug'lanishi, odamlar nafas olishi va h.k. holatlar natijasida kelib chiqadi. Odamlardan ajraladigan namlik miqdori (gramm/inson – g/i) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W = n \cdot w \quad (1)$$

Bu yerda,  $n$  – odamlar soni, (masalan,  $n = 6$ );

$w$  – namlik miqdori (bir odamdan ajralayotgan namlik, g/i, masalan,  $t=22^{\circ}\text{S}$  temperaturada  $w=84$  g/i ga teng bo'ladi).

(1) formula bo'yicha quyidagi miqdorga ega bo'lamiz:

$$W=6*84 = 504 \text{ (g/i)}.$$

Olingan natijalar asosida talab etiladigan havo aylanishini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$G = \frac{W}{(D-d) * p} \quad (2)$$

Bu yerda  $W$  – ish o'rnini xonasidagi suv bug'i miqdori (g/i) bo'lib, u (1) formula asosida aniqlanganidek,  $W = 504$  g/i ga teng;

Shulardan kelib chiqqan holda havo sarfi (2) formula bo'yicha quyidagiga teng bo'ladi:

$$G = \frac{504}{(16-10) * 1.2} = 70$$

Endi ajralib chiqayotgan issiqlikni hisoblashga o'tamiz. Odamlardan ajralayotgan issiqlik miqdori ishning og'irligi, temperatura va o'rab turuvchi muhitdagi havo oqimi tezligiga bog'liq bo'ladi. Masalan, ayollardan yoshi katta erkaklarga nisbatan 85% issiqlik ajralib chiqadi. Odamlardan issiqlik ajralishi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Ql = n * q \quad (3)$$

Bu yerda  $n$  – xonadagi odamlar soni, bizning misolda 5 erkak va 1 ta ayol;  $q$  – odamdan ajralayotgan issiqlik ( $t=22^{\circ}\text{S}$  dagi aniq issiqlik),  $Vt$ ;  $q=68$   $Vt$  [14,15];

(3) formula bo'yicha quyidagi natijani olish mumkin:

$$Ql = 5*68 + 1*0.85*68 = 397.80 \text{ Vt.}$$

Bundan tashqari quyosh yorug'ligi orqali xonaning isishi, ( $Q_{ost}=1552,5$   $Vt$ ), xonani sun'iy yoritish vositalaridan ajralayotgan issiqlik ( $Q_{osv}=528$   $Vt$ ), hamda hisoblash texnikasi vositalaridan chiqayotgan issiqlik miqdorlarini ham hisobga olish zarur bo'ladi.

Hisoblash texnikasi vositalaridan chiqayotgan issiqlik miqdori  $Q_{vt}=158.75$   $Vt$  ga teng [14].

Umuman olganda xonadagi ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori bilan havo namligi o'zaro mos kelishi, ya'ni ish o'rnining salbiy ta'sirlardan holi bo'lishi uchun doimiy havo almashish tizimi ventilatsiyaning ishlab turishi talab etiladi.

**Kompyuter operatorining ish o'rnini tashkil etish.** *Ish joyi* - bu inson mehnat faoliyatini amalga oshirish uchun «inson-mashina - ishlab chiqarish muhiti» tizimida ma'lumotlarni aks ettirish vositalari, boshqarish qismlari va yordamchi jihozlar bilan jihozlangan joydir. Ish joylari yakka va kollektiv turlarga bo'linib - tikka, o'tirib va tikka-o'tirib ishlashga mo'ljallanadi (3.13-rasm) [7].

Ergonomika ish joylarini loyihalashga bo'lgan talablarni ifodalab beradi.

Asosiy va qo'shimcha harakat zonalarini aniqlaydi, tegishlicha poldan balandlik bo'yicha, simmetriya o'qidan front bo'yicha jihozlarning joylashish zonalarini aniqlab beradi.

Odamning har xil ishchi holat (tik, o'tirgan, yotgan va engashgan) larining optimal va chegaraviy o'lchamlarini aniqlash uchun ish joyini ratsional tashkil qilishda ishlatiladigan zarur antropometrik ma'lumotlar tizimlashtiriladi.

Ergonomikada ishning va ishchi holatlarning xarakteriga bog'lik holda har xil turdagi ishchi stollar va o'rindiqlarni konstruksiyalash bo'yicha umumiy tavsiyalar yaratiladi.

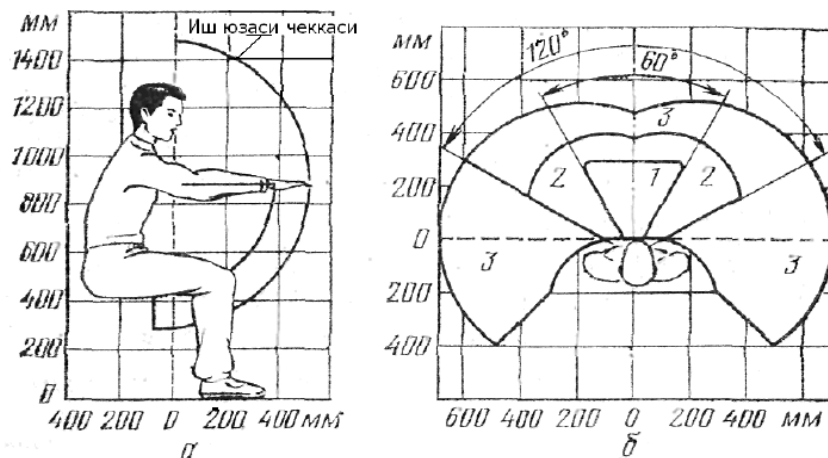
Ish joyini rejalashtirish va joylashtirishda quyidagi prinsiplarga amal qilish tavsiya qilinadi: boshida to'liq rejalashtirish, so'ngra qismlarini oldin optimal holda, keyin amaliy ruxsat qilinganini rejalashtirish, ish jarayoni va jihozni rejalashtirishga yagona tizim talablari bilan yondoshish.

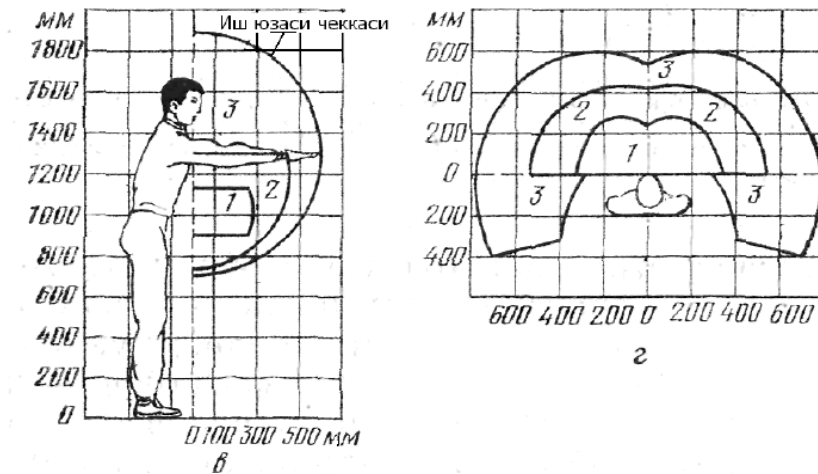
Ish joyini loyihalashda antropometriya ma'lumotlarini hisobga olish muhimdir. Ergonomika bo'yicha manbalarda maxsus ta'kidlanadiki, konstruktor o'zining antropometrik va psixofiziologik xarakteristikalarini boshqa odamlar uchun ham na'munaviy deb qaramasligi va shu asosda narsalarni loyihalash jarayonini tashkil qilmasligi kerak.

Faqat inson tanasi o'lchamlari va a'zolari haqida, uning yoshi va jinsi o'rganilgan holda keng to'plangan sistemali tanlangan ma'lumotlarni jalb qilib o'lcham standartlarini loyihalash uchun mustahkam ilmiy bazani hosil qilish mumkin.

Ish joyini tashkil qilishda quyidagilarni ta'minlash maqsadga muvofiq:

- operatorning eng ma'qul ishchi holati (tik yoki o'tirgan holda);
- muhimligi va qurish maydoni doirasida foydalanish jadalligiga qarab boshqarish qismlari va indikatorlarini ratsional joylashtirish;
- operatorga harakatlanish va siljishda yetarli erkinlik berilishi;
- ish joyi elementlarining eng yaxshi ko'rinishi;
- insonning antropometrik, fiziologik, va psixologik xarakteristikalarining ish joyi konstruksiyasiga mosligi;





13-rasm. Ish o'rnida operator holatiga bog'liq ravishda motor maydon zonalari va o'lchamlari: 1-zona, tez-tez ishlatiladigan va o'ta zarur boshqaruv organlari uchun; 2-zona, tez-tez ishlatiladigan va kamroq zarur boshqaruv organlari uchun; 3-zona, kam ishlatiladigan boshqaruv organlari uchun;

- mashinadan kelayotgan ma'lumotlar tezligi va hajmining inson tomonidan qabul qilish va ishlov berish imkoniyatlariga mosligi;

- operatorlarning ish vaqtida qisqa muddatli dam olishlari uchun sharoit bo'lishi;

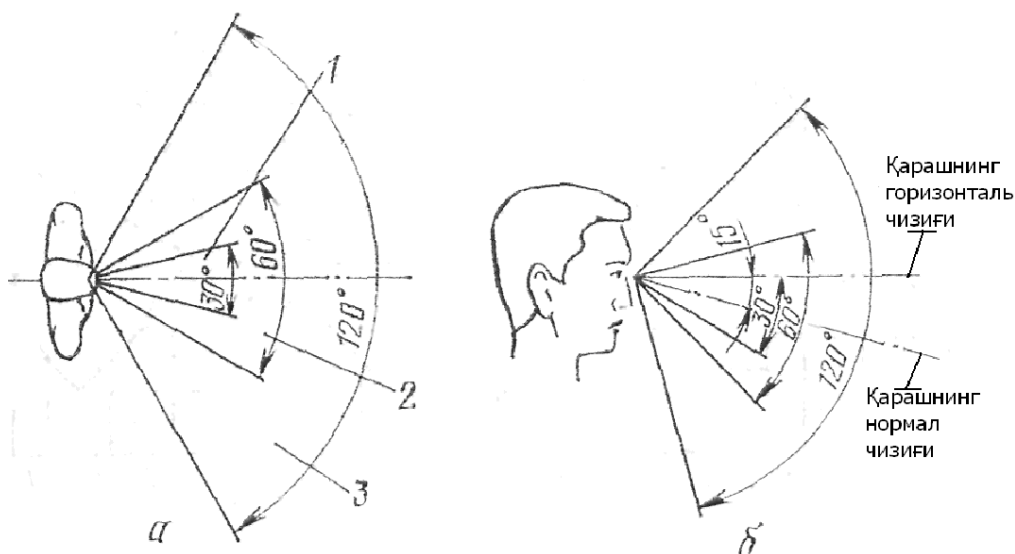
- ishlovchilarni xavfli va zararli ishlab chiqarish omillaridan himoya qilish.

Ish joyi o'zida ma'lumot va texnik vositalarni boshqarish maydonlaridan tashkil qilinadi.

Ma'lumot maydonida bir-biridan farqli uchta zona mavjud: birinchi zonada - ko'rsatgichlarni aniq va tez hisoblash talab qilingan vositalar; ikkinchi zonada - ko'rsatgichlarni kamroq aniqlik va tezlikda hisoblash talab qilingan vositalar joylashadi; uchinchi zonada juda kam ishlatiladigan vositalar joylashadi.

Texnik vositalar maydoni ham 3 ta zonadan iborat: juda tez foydalaniladigan (bir minutda kamida 2 marta) va optimal yeta oladigan juda muhim boshqarish qismlari joylashgan - birinchi zona; tez ishlatiladigan boshqarish qismlari (1 soatda 2 martadan ko'p) va yengil yeta oladigan kam

muhim vositalar joylashgan – ikkinchi zona; kam ishlatiladigan (1 soatda 2 martadan kam) vositalar joylashgan – uchinchi zonalardan iborat.



3.14-rasm. Ko'rish bilan kuzatish zonolari

a) gorizontal tekislikda;

b) vertikal tekislikda;

1 - zona, 2 - zona, 3 zona.

Ish joyining asosiy qismlaridan biri operatorning kreslosi (o'rindig'i) hisoblanadi. U operatorga fiziologik jihatdan mehnat xarakteri va sharoitiga binoan ratsional ishchi holat (poza)ni ta'minlash va funksional shinamlikni ta'minlash mezoni bo'lishi lozim. Kreslo o'z ichiga - o'tirgich, suyanchiq va tirsak qo'ygichlar, hamda qo'shimcha elementlar - bosh qo'ygich va oyoq qo'ygichlardan iborat bo'ladi. Kresloning hamma qismlari vertikal va gorizontal tekislikda, hamda ma'lum burchakka sozlanadigan bo'lishi kerak. Yana u polga nisbatan fiksatsiyalanadigan moslama, hamda zarur bo'lgan hollarda vertikal o'q bo'yicha 180-360° buraladigan moslamaga ega bo'lishi lozim. harakatlanadigan texnikalarda kreslo xavfsizlik tasmasi bilan jihozlanishi lozim.

Ish joyida odamning kompleks harakatlarini loyihalashda quyidagi qoida va nizomlarni bilish foydali [7,14,15]:

- harakat trayektoriyasi va sonini minimumgacha qisqartirish;
- harakat oddiy va ritmik bo'lishi;

- har bir harakat keyingi harakatni boshlash uchun qulay holda tugashi;
- o'tgan va bo'lajak harakatlar bir-biri bilan tekis bog'langan bo'lishi;
- harakatni boshlash va tugatish uchun zarur bo'lgan vaqt taxminan doimiy va yo'l uzunligiga bog'liq bo'lmasligi;
- qo'lning egri chiziqli uzluksiz harakati to'satdan yo'nalishini o'zgartirgan yakka harakatdan tez bo'lishi;
- aylanma harakat ilgariylanma harakatdan tez bo'lishi;
- qo'lning gorizontal harakati vertikalga nisbatan aniq va tez bo'lishi;
- agar harakatda ikkala qo'l qatnashsa, ular vaqt bo'yicha simmetrik va sinxron (tekis) bo'lishi (bir vaqtda boshlanishi va tugashi kerak).
- aniq harakatlarni har doim o'tirib amalga oshirish lozim.

Tizimlarning muvaffaqiyatli ishlab turishini ta'minlash uchun ergonomik sohasidagi mutaxassislar uni 5 xil jihat (moslik)ga ajratadilar: ma'lumot, biofizik, energetik, fazoviy - antropometrik va texnikaviy- estetik jihatlar.

Ma'lumot jihatning maqsadi - mashinaning barcha xarakteristikalarini aks ettirish va operatorning bu ma'lumotlarni xatosiz kabul qilish va ishlov berish, uni va xotirasini zo'riqtirmaslikni ta'minlashdir. Natijada operator mehnatining xavfsizligi, aniqligi, sifati unumi ta'minlanadi.

Biofizik jihatda - shunday atrof muhitni tashkil qilish tushuniladiki, bunda operator uchun normal fiziologik holat va zarur ish qobiliyati ta'minlab beriladi.

Misol: mashinalarni yaratayotganda muhitning shovqin, titrash, yorug'lik va havo muhitining ko'rsatgichlari bo'yicha maxsus izlanish zaruriyati paydo bo'ladi.

Energetik jihatning mohiyati - mashinaning boshqarish qismlari bilan operator optimal imkoniyatlarining kelishuvi ko'riladi. Bunda operator tomonidan qo'yilgan kuch, sarflangan quvvat hamda mashina harakatining tezligi va aniqligi nazarda tutiladi.

Fazoviy-antropometrik jihatda - ish jarayonida odam tanasining o'lchamlarini, tashqi fazoning ko'rinish imkoniyati va operatorning holatini hisobga olish nazarda tutiladi. Bu masalani yechish uchun ish joyining hajmi,

operatorning yeta olish qobiliyati va uning pultgacha bo'lgan masofasi va boshqalar aniqlanadi.

Ergonomikaning texnikaviy - estetik jihatlari - mehnat jarayonida insonning mashina bilan muloqatda bo'lishi natijasida qay darajada qanoatlanganligining ta'minlanishini ko'rsatadi.

### **III bob bo'yicha xulosalar**

1. Moslashuvchan o'qitish tizimida dasturlash asoslari bo'yicha Web-texnologiyalar asosida ishlovchi, yuqori darajadagi dasturlash tillarida tuzilgan dastur bajarilishini testlovchi avtomatlashtirilgan tizim ishlab chiqildi va o'quv jarayonida joriy etish tamoyillari aniqlandi.

2. Tizimda test-nazorat o'tkazish texnologiyasi va uning dasturiy ta'minotini muayyan fanlar kesimida o'quv jarayonlarida foydalanish tizimi ishlab chiqildi va joriy etildi.

3. Moslashuvchan kompyuterli o'qitish tizimining foydalanuvchi interfeysi ishlab chiqildi va joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi

## XULOSALAR

Dissertatsiya ishida olingan ilmiy-amaliy natijalar moslashuvchan o'qitish tizimlarini modellashtirish va uning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish shakllantirildi va ular asosida quyidagi xulosalar olindi:

1. O'quv jarayonini tashkil qilishning texnik va tashkiliy asosi bo'lgan axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining imkoniyatlari to'liq tahlil etildi va o'quv jarayonini boshqarish tizimi loyihasi ishlab chiqildi va uni joriy etish tamoyillari aniqlandi.

2. Moslashuvchan o'qitish tizimlarida bilimlarni taqdim etishning virtual modeli tahlil qilindi va uning o'qitishning kompyuterli vositalaridagi o'rnini aniqlandi.

3. O'qitishning kompyuterli vositalariga o'quv materiallarni joylashtirishda e'tiborga olinishi zarur bo'lgan komponentalari matematik modellari ishlab chiqildi va ularning amaliy masalalarga tadbiri qarab chiqildi.

4. Moslashuvchan o'qitish tizimida o'quv jarayonini tashkil etishning mantiqiy modeli va undan foydalanish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

5. Moslashuvchan o'qitish tizimida dasturlash asoslari bo'yicha Web-texnologiyalar asosida ishlovchi, yuqori darajadagi dasturlash tillarida tuzilgan dastur bajarilishini testlovchi avtomatlashtirilgan tizim ishlab chiqildi va o'quv jarayonida joriy etish tamoyillari aniqlandi.

6. Tizimda test-nazorat o'tkazish texnologiyasi va uning dasturiy ta'minotini muayyan fanlar kesimida o'quv jarayonlarida foydalanish tizimi ishlab chiqildi va joriy etildi.

7. Moslashuvchan kompyuterli o'qitish tizimining foydalanuvchi interfeysi ishlab chiqildi va joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. –Тошкент: «Маънавият», 2008. -176 б.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари.–Т.: Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
3. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Ҳайъатининг 2009 йил 21 февралдаги 2/7-сонли қарори. 3-илова.
4. Ахборот ва ахборотлаштиришга оид норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар тўплами. //Тўпловчилар: А.И.Ўралов, М.И.Ишбеков, Д.С.Саъдуллаев. –Тошкент, “Адолат” нашриёти, 2008. -464 б.
5. Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме. –М.: Висш.обр., 1995. –189 с.
6. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь». – 2003. – 616 с.
7. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования: классификация и метаданные. - М.: 2003.
8. Бойназаров И.М. Ўқув жараёнини бошқаришнинг Web – технологияларга асосланган интеллектуал тизимини яратиш //ТАТУ хабарлари, –Тошкент, 2009. №2, 108-111-б.
9. Бойназаров И.М. Электрон ўқув ресурсларини Web-саҳифаларга жойлаштиришнинг дастурий таъминоти. //Таълим муаммолари, –Тошкент, 2009. №1. 64-65 б.
10. Бойназаров И.М. Локал тармоқда дастур натижасини назорат қилувчи автоматлаштирилган тизим. //Республика ИТК. Гулистон, 2009. - 300-302-б.
11. Брусиловский П.Л. Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий. //Авт.пер.на сайте <http://ifets.ieee.org/russian/depository/WWWITS.html>.
12. Гофман В. Э., Хомоненко А. Д. Работа с базами данных в Delphi. -СПб.: БХВ-Петербург, 2001. -656 с.
13. Доррер, А.Г. Моделирование и разработка интерактивных обучающих систем адаптацией. //Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы информатизации региона. ПИР-2005» - Красноярск: ИПЦ КГТУ. 2005. –с.147-152.
14. Зайцева Л.В. Методы и модели адаптации к учащимся в системах компьютерного обучения //Educational Technology & Society 6(4) 2003. ISSN 1436-4522.–Р.204-211.
15. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. -5-е изд., -М.: Издательский центр «Академия», 2008. -192 с.

16. Кузнецов М.В. MySQL 5(+CD). -СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2006. -1024 с.
17. Лукьяненко Е.Ю. Математизация процесса педагогического управления на основе теории латентных переменных /Вопросы совершенствования предметных методик в условиях информатизации образования. – Славянск-на-Кубани: ИЦ СГПИ, 2009, С.165 – 175.
18. Назиров Ш.А., Кравченко С.Е., Бабакулов И.Х. Автоматизированная система проверки решений для организации соревнований по программированию среди студентов и школьников в локальных сетях и сети Интернет. //Информатика ва энергетика муаммолари, Тошкент, 2008.№6. 54-60 б.
19. Раджабов Б.Ш., Бойназаров И.М. Web-технологиялар асосида масофавий тест-назорат ўтказиш технологияси. //Информатика ва энергетика муаммолари. Тошкент, 2009.№4, 74-78-б.
20. Раджабов Б.Ш., Бойназаров И.М., Мамажанов Р.Я. Web-технологиялар асосида виртуал ўқув қўлланмалар яратишнинг дастурий интерфейсини ишлаб чиқиш. //ТАТУ хабарлари. Тошкент, 2008. №4, 101-103-б.
21. Растрингин Л.А., Эренштейн М.Х. Адаптивное обучение с моделью обучаемого. - Рига: Зинатне, 1988. - 160 с.
22. Рафиқов И.А., Бобомуродов О.Ж. Эксперт тизимлари тамойилларига асосланган интеллектуал ўқитиш тизими тузилмаси ва модели. //ТАТУ хабарлари, Тошкент, 2008.№3. 25-27 б.
23. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам: Пер. с англ. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. - 496 с.
24. Соловев А.В., Меньшикова А.А. Дискретные математические модели в исследовании процессов автоматизированного обучения. Ж.Educational Technology & Society 4(2) 2001, ISSN 1436-4522, pp. 205-210.
25. Уваров А.Ю. Электронный учебник: теория и практика. // М.: Изд-во УРАО, - 1999. -220с.
26. Фазылов Ш.Х., Хусаинов Н.О., Махмудова Д.М. Метод построения модели обучаемого для создания автоматизированных обучающих систем. //Информатика ва энергетика муаммолари, Тошкент, 2008, 4-сон. 3-6 б.
27. Холмуродов Р.И., Лутфуллаев М.Х. Замонавий ахборот технологиялари асосида ўқитиш. /Монография. Тошкент. «Фан» нашриёти, 2003 й.
28. Цибульский Г.М., Герасимова Е.И., Ерошин В.В. Модели обучения автоматизированных обучающих систем. /Сетевой электронный научный журнал "Системотехника", № 2, 2004 г.
29. Grigoriev S., Grinshkun V. Informational technologies in education as separate direction of preparing a pedagogical personnel. //"Information Technologies and Telecommunications in Education and Science IT&T ES'2005" Materials of the International Scientific Conference. / SIIT&T

Informika - Moscow: VIZCOM, Ege University, Izmir, Turkey - 2005, P. 98-101.

30. Hiltz, S. R. Correlates of Learning in a Virtual Classroom //International Journal of Man-Machine Studies. 39, 1993. P.71-98. 1981. P.c.5-10.