

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA , AXBOROTLASHTIRISH  
VA TELEKOMMUNIKASIYA TEXNOLOGIYALARI DAVLAT  
QO`MITASI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI  
SAMARQAND FILIALI**

Qo' lyozma huquqida

UDK 004.85

**YAKUBOV HASAN TOSHPO'LATOVICH**

**KOMPYUTERLI O'QITISH TIZIMLARIDA BILIMLARNI  
IFODALASH MODELLARI VA ALGORITMLARI**

5A111001 – «Kasb ta`limi» (Informatika va multimedia texnologiyalari)

Magistr

akademik darajasini olish uchun yozilgan

**DISSERTATSIYA ISHI**

**Ilmiy rahbar:** Dots.T.S.Kubayev

**SAMARQAND – 2014**

~ 1 ~

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
<b>I Kompyuterli o'qitish tizimlarini tashkil etishning nazariy</b>	
<b>Bob. asoslari</b> .....	9
1. Kompyuterli o'qitish tizimini tashkil etish borasida olib borilgan tadqiqotlarning solishtirma tahlili.....	9
2. Kompyuterli o'qitishni tashkil etish tuzilmasi.....	18
3. Tadqiqot maqsadi va vazifaning qo'yilishi.....	26
<b>I bob</b> bo'yicha xulosalar.....	27
<b>II Kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlarni hosil qilish</b>	
<b>Bob. modellari</b> .....	28
1. Bilimlarni hosil qilish tizimlarini tashkil etishga yondashuv.....	28
2. Kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlarni ifodalash modellari.....	34
3. Intellektual elementli kompyuter o'qitish tizimlarida ma'lumotlar va bilimlar bazasi modellari.....	45
4. Kompyuterli o'qitish tizimini tashkil etishda nazorat tizimini ishlab chiqish masalasi.....	55
<b>II bob</b> bo'yicha xulosala.....	60
<b>III O'qitish tizimlarida kompyuterli vositalarni qo'llashning</b>	
<b>BOB dasturiy algoritmik ta'minoti</b> .....	61
.	
1. O'qitish tizimining tashkiliy elementlarini hosil qilish algoritmlari.....	61
2. "TAHSIL" intellektual o'qitish tizimining umumiy tuzilmasi va dasturiy ta'minoti.....	68
3. Aloqa tizimlarida mehnat muhofazasiga oid ishlarni tashkil qilish.....	80
<b>III bob</b> bo'yicha xulosalar.....	83
<b>XULOSA</b> .....	84
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI</b> .....	85
<b>ILOVA</b> .....	90

## KIRISH

**Tadqiqotning dolzarbligi.** Axborot - kommunikasion texnologiyalarining hozirgi kundagi rivojlanish bosqichida ijtimoiy sohaning o'qitish jarayoniga ham zamonaviy texnologiyalarning tadbiiq etilishi zamon talablaridan biriga aylanmoqda. Shu jumladan an'anaviy ta'limni kompyuterli o'qitish tizimlari orqali takomillashtirish hamda boyitish tabiiy ravishda mutaxassislar oldiga yangicha yondashuvlar va uslubiy vositalarini ishlab chiqish kabi bir qator masalalar qo'yilmoqda [1-3]. Axborot texnologiyalarini ta'lim jarayoniga joriy etish bo'yicha jamiyatimizning tez sur'atlar bilan o'sib boruvchi ehtiyojlari oliy ta'lim muassasalarida auditoriya va auditoriyadan tashqari mashg'ulotlarda elektron qo'llanmalar, virtual stendlar, Internet tarmog'i imkoniyatlaridan foydalangan holda masofaviy o'qitish, shuningdek, masofaviy ta'limni joriy etish bilan bog'liq izchil nazariy hamda amaliy tadbirlar bajarilishini taqozo etadi. Axborot texnologiyalariga asoslangan holda masofaviy ta'lim bo'yicha mavjud ilmiy nashrlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, ta'lim jarayonida bunday ta'lim usulidan foydalanish masalasiga asosan, jahon miqyosida yangi pedagogik texnologiyalarga o'tish bilan bog'liq muammo sifatida e'tibor qaratilgan va bu borada sezilarli natijalarga erishilgan.

Masofaviy ta'lim (MT) – bu turli geografik mintaqalarda joylashgan o'qituvchi va talabani bir-biri bilan bog'lovchi jarayon bo'lib, o'zaro aloqalar maxsus texnologiyalar yordamida amalga oshirilib, unda pochta, telefaks orqali tipografik bosma materiallar almashish, audiokonferensiya, videokonferensiya, kompyuter orqali virtual konferensiya kabi turlicha usullar qo'llaniladi. Ta'lim muassasasidan uzoqda yashovchilar, qatnab o'qish uchun sharoiti bo'lmaganlar, malakasini oshirishni xohlovchilar, nogironlar va yana boshqa turli sabablarga ko'ra, bevosita oliy ta'lim muassasalarida bilim olish imkoniyatiga ega bo'lmaganlar o'rtasida masofadan turib, bilim va ta'lim olishga talab ortib borishi tabiiy. Ayniqsa, ish bilan band bo'lgan katta yoshdagi kishilar, ikkinchi mutaxassislik bo'yicha ta'lim olishni xohlovchilar uchun masofaviy ta'lim juda qulay vositadir.

O'zbekistonda masofaviy ta'lim tizimining rivojlanishi, xalqimizga faqat sifatli ta'lim berishnigina ta'minlab qolmasdan, u yana mamlakatimizning ta'lim xizmatlari xalqaro bozorida o'z o'rnini egallashiga ham imkon yaratadi. Axborot olamida o'zining muhim o'rniga ega bo'lib borayotgan iqtisodiy rivojlanishning yangi bosqichi inson hayotida tanlagan kasblarini qayta o'zgartirishlari va muntazam ravishda, malakalarini oshirib borishlarini talab etmoqda. Shu bois, ta'lim sohasi ham jamiyat hayotining iqtisodiy sohasida o'ziga xos ahamiyatga ega bo'lib, ta'lim faoliyati esa, jamiyat iqtisodiy rivojlanishining muhim bo'lagi bo'lib qolmoqda.

An'anaviy o'qitish jarayonining tashkil etuvchi ayrim elementlarni birin-ketin kompyuterli akslantirish amalga oshirilmoqda. Kompyuterli o'qitishni tashkil etish va rivojlantirish bir qator yo'nalishda amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002-yil 30-mayda qabul qilingan "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risidagi qarorda kadrlar tayyorlash sohasini takomillashtirish, mamlakatimiz salohiyatini oshirishning demokratik davlat va bozor iqtisodiyotiga asoslangan fuqarolik jamiyati qurishning muhim shartlaridan biri sifatida belgilandi [4].

Hozirgi kunda kompyuter vositalarning texnik va dasturiy ta'minoti darajasi ancha yuqori bo'lib, dasturchi-muhandislar va ekspertlarning talablarini qanoatlantirmoqda. Ayniqsa tarmoq texnologiyasining rivojlanishi, tarmoqda ma'lumotlar almashinuvini optimallashtiriluvchi tarmoqqa mo'ljallangan dasturlash vositalari va dasturiy vositalar sonining ko'payishiga olib keldi. Tarmoq uchun dasturiy vositalarni ishlab chiqishning yengillashuvi, uning administrator boshqaruvini shakllantirishning qulayligi oddiy foydalanuvchilarining Web-ilovalar bilan, ayniqsa, o'quv materiallarini shakllantirish, o'zgartirish, qo'shimchalar bilan to'ldirishda "do'stona-interfeys" yaratilmoqda. Bunday interfeyslarni yaratish ham unchalik mushkul vazifa bo'lmay qoldi, chunki tayyor JAVA-apletlar va skriptlar [12], PHP-senariylar [17,18], VB-makroslar va boshqa yarim tayyor vositalar ochiq kodlar sifatida tarqalmoqda.

O'qitishning kompyuterli tizimlarida ham bilimlar bazasini shakllantirish avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari tamoyillari bilan ishlovchi tizimlarni yanada yuqori bosqichga, ya'ni intellektual o'qitish tizimlari bosqichiga ko'tarishga xizmat qiladi.

O'zbekistonda ham barcha progressiv davlatlar singari texnologik jarayonning ushbu aspektida ham taraqqiyot bilan hamnafas rivojlanishda barcha imkoniyatlar ishga solinmoqda va bema'lol aytish mumkin-ki, bunga erishilmoqda ham.

O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi, «Axborotlashtirish to'g'risida»gi Qonun, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasi jamoat ta'lim axborot tarmog'ini tashkil etish to'g'risida» 2005 yil 28 sentyabrdagi PK-191-son qarori hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Kompyuterlashtirish va axborot - kommunikasiya texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha Muvofiqlashtiruvchi kengashning 2008 yil 20-iyundagi 22-son majlis bayonlarida yangi axborot-kommunikasion texnologiyalarni ta'lim berish sohasida qo'llash muhim vazifa sifatida keltirilgan[1-5].

O'zbekistonda axborotlashtirish masalalari qatorida kompyuter vositali ta'lim tizimini rivojlantirishga katta e'tibor berilmoqda, bunga misol sifatida xalq ta'limi tizimida maktablar uchun elektron axborot resurslarini tashkil etish borasida 2000 yildan to hozirgacha qator ko'zga ko'rinadigan ishlar amalga oshirilmoqda. Oliy va o'rta maxsus ta'lim tizimida ham shunga o'xshash kompyuter parkini kengaytirish va yangilash, dasturiy vositalarni ko'paytirish shular jumlasidandir.

Webda o'qitish va axborot resurslarini shakllantirish hamda kengaytirish uchun maxsus ishlar amalga oshirilmoqda, xususan Respublika ta'lim portallari [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz), [www.markaz.uz](http://www.markaz.uz), [www.uzedu.uz](http://www.uzedu.uz), [www.edu.uz](http://www.edu.uz) kabilarda amalga oshirilmoqda.

Mazkur dissertasiya ishi yuqorida ta'kidlab o'tilgan masofali ta'lim yordamida ta'lim sifatini rivojlantirish, shunga mos ravishda Web-dasturlash tili yordamida dasturiy qobiq yaratish hamda joriy holat bo'yicha bilimlarni aks

ettirish, ularning yordamida o'qitish jarayonini tashkil etish masalalariga bag'ishlangan.

**Tadqiqot ob'yekti va predmeti.** Bilimlar bazasi, o'zlashtirish darajasini aniqlash va baholash modeli hamda algoritmi, o'quv strategiyasini shakllantirish algoritmi, mazkur algoritmlarni amalga oshiruvchi dasturiy vositalar tadqiqot *ob'yekti* bo'lib, kompyuterli o'qitish tizimlari va ularning bilimlar bazasi tadqiqotning *predmeti* hisoblanadi.

**Tadqiqot maqsadi.** Kompyuterli o'qitish tizimlari uchun bilimlarni ifodalsh modellari, tuzilmasi, ular asosida o'qitishni tashkil etish va boshqarish algoritmlari hamda dasturiy ta'minotini ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqot vazifalarining tahlili.** Dissertasiya ishida tadqiqot maqsadini amalga oshirilishi uchun quyidagi vazifalar qo'yildi va amalga oshirildi:

- kompyuterli o'qitish tizimlarini ishlab chiqishning nazariy va amaliy holatlarini tizimli tahlil qilish hamda tahlil natijalari asosida asosiy talab va tamoyillarni belgilash;
- kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlarni hosil qilish tizimini qurish;
- taklif qilingan modellar asosida dasturiy-algoritmik vositalarni ishlab chiqish, tajribaviy tadqiqot qilish va baholash (tekshirish).

**Tadqiqotning ilmiy farazi.** Bilimlarni ifodalash modelini samarali o'qitish strategiyasini shakllantirish imkoniyatini yaratadi.

**Muammoni o'rganganlik darajasi.** O'qitish jarayonida kompyuterli vositalarni qo'llash, avtomatlashtirilgan o'qitishni tashkil etish, qolaversa intellektual elementlarni o'zida mujassamlashtirgan intellektual o'qitish tizimlarni tashkil etishining nazariy asoslari hamda ularning amaliy tadbiq'i borasida bir qator ishlar amalga oshirilgan bo'lib, ular usullar, model va algoritmik vositalar ko'rinishda o'z aksini topgan. Ushbu ishlar X.L. Berns, S.Dj. Keps, Dj. Fink, A. Kopsa, V. Petrushin, A.F. Verlan, T.F. Bekmurotov, M.M. Kamilov, A.X. Nishanov, B.SH. Radjabov, M.I. Aripov, U.Yo'ldashev, A.A. Abduqodirov, N.A. Ignatev, N.O. Raximov kabi bir qator olimlarning ishlarida nazariy izlanish natijalari hamda amaliy tadbiq jarayonlari o'z aksini topgan. Xususan, X.L.

Bernns, S.Dj. Keps ishlarida veb-tarmoqda avtomatlashtirilgan o'qitish tizimi tamoyillaridan foydalanish yondashuvlarini taklif etilgan bo'lsa, V.Petrushinning ishida an'anaviy o'qitishda avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlarini qo'llash va uning tarkibiy elementlari ajratilib, modellari qurilgan. T.F.Bekmuratov, M.M.Kamilovlarning ishlarida o'qitish jarayonini intellektuallashtirish va uning tashkiliy elementlarini ajratgan holda modellashtirish taklif etilgan, xususan, o'qitish strategiyasi va ssenariysini tuzish uchun tarkibiy elementlar ham nazariy asoslangan bo'lib, masofaviy ta'lim tizimlari uchun turli ko'rinishdagi dasturiy vositalarda aks ettirilgan. A.X.Nishanov ishida timsollarni aniqlash uslublari qo'llanilgan holda moslashuvchanlikni ta'minlash yondashuvlari ishlab chiqilgan.

O'rganib chiqilgan ishlarda, intellektual o'qitishni tashkil etish elementlarining modellari tadqiq qilingan, biroq intellektual o'qitish tizimini bilimlar bazasida ifodalash masalalari yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababli, tadqiqot ishida intellektual o'qitishni tashkil etishda bilimlar bazasini shakllantirish masalalari, shu orqali tizimning samarali ishini yo'lga qo'yish vazifalarini chuqurroq tahlil etish va tadqiq qilishga asos bo'ldi.

**Tadqiqot uslubi.** Intellektual o'qitish jarayonida bilimlarni aks ettirish modelini qurish va nazorat tizimini tashkil etish masalasini yechishda mantiqiy xulosalash, bilimlar qoidasini qurish, bilimlarni ifodalashning semantik tarmog'i, produksion hamda aralash modellar, modulli va web-dasturlash vositalaridan foydalanildi.

**Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining *nazariy ahamiyati* - ishlab chiqilgan kompyuterli o'qitish tizimlari bilimlar bazasida bilimlarni aks ettirish. *Amaliy ahamiyati* - ishlab chiqilgan modellar va algoritmlar asosida aniq kompyuterli o'qitish tizimini qurish imkoniyatini yaratadi.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi.** O'qitish jarayoni elementlaridan biri bo'lgan bilimlarni aks ettirish qismini modellashtirish va ular asosida kompyuterli o'qitish tizimi algoritmlari hamda dasturiy ta'minoti yaratilishi bilan asoslanadi. Unda bilimlarni ifodolovhi modeli tizimida bilimlarni aks ettirishning turli darajalari

hamda o'qitish strategiyalarini ishlab chiqish elementlarini o'zida mujassamlashtirgan, Vebga yo'naltirilgan dasturiy vosita ko'rinishda amalga oshiriladi.

Ishning sinovdan o'tishi. [10 ]

**Ishning tuzilishi va qisqacha mazmuni:** Dissertasiya ishi kirish, 3 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovadan iborat. Ishning asosiy matni 80 - betdan iborat. 15 ta rasm, 1 ta jadval, 57 nomdan iborat adabiyotlar ro'yxati va ilovadan tashkil topgan.

*Birinchi bobda* Masofali o'qitish tizimida kompyuter vositalaridan foydalanish, ularning yordamida o'qitish jarayonini boshqarish hamda bilimlarni aks ettirish borasida qilingan ishlar tahlili keltirilgan. SHulardan kelib chiqib, dissertasiya ishining asosiy maqsadi va masalaning qo'yilishi ham bayon qilingan.

*Ikkinchi bobda* qilingan tahlillar va xulosalar asosida intellektual o'qitish tizimlarini ishlab chiqish va ularda bilimlarni aks ettirish, bilimlar bazasi bilan ishlash, BO modelini qurish usul va modellari keltirilgan.

*Uchinchi bobda* ishlab chiqilgan modellar asosida kompyuterli o'qitish tizimining algoritmi qurilgan. O'qitish tizimining negizi o'zlashtirish darajasini baholash va o'qitish strategiyasini belgilash modellari ham qarab o'tilgan. Ishlab chiqilgan algoritm asosida intellektual o'qitish tizimining dasturiy vositasi amalga oshirilgan.

*Xulosada* tadqiqot ishining asosiy natijalari bayon etilgan.

*Ilovada* dissertasiya ishining tajribaviy tadqiqot natijalarini aks ettiruvchi ekran formalari hamda dastur kodi keltirilgan.

# **I BOB. KOMPYUTERLI O'QITISH TIZIMLARINI TASHKIL ETISHNING NAZARIY ASOSLARI**

## **1. Kompyuterli o'qitish tizimini tashkil etish borasida olib borilgan tadqiqotlarning solishtirma tahlili**

Hozirgi vaqtda ta'limning barcha ko'rinishlarining mazmunini oshirish borasida bar qator ishlar olib borilmoqda. Hususan, elektron vositalar yordamida o'qitish jarayonlarini tashkil etish va yo'lga qo'yish bir qancha yutuqlarga erishilmoqda.

O'qitish jarayonini avtomatlashtirish g'oyasi, avvalambor, o'qitish jarayonini to'ldiruvchi turli ko'rinishdagi o'qitishning texnik tizimlari (O'TT) ko'rinishida amalga oshirildi. Barcha ishlanmalar o'qitishning texnik muhitini yaratishga yo'naltirildi. Shu qatorda o'qitish jarayonining texnologikligi O'TTni o'qitishning qo'shimcha vositasi sifatida qo'llash hajmiga qarab belgilangan edi [48]. Vaqt o'tishi bilan tadqiqotchilar O'TTni o'qitish jarayonining qo'shimcha vositasi qurilmasi sifatida emas, balki o'qituvchining bir qator funksiyalarini o'ziga oluvchi qurilma sifatida yondashisha boshlashdi. Bunga sabab O'TTlarni o'qitish jarayonida qo'llash natijasida o'qitishning ma'lum bir asosiy funksiyalarini, hattoki jarayonning ma'lum bir qismini o'z zimmasiga olmadi. Shunday vaziyatda tadqiqotchilar o'qitish jarayonining o'zini texnologik jarayon sifatida qarash ma'qul degan to'xtamga kelishdi.

Ushbu bosqichda o'quv jarayoni tadqiqot ob'ekti sifatida qarala boshlandi. O'qitish jarayoni va uni tashkil etish masalalari o'rganila boshlandi. Bu borada ilk natijalar o'tgan asrning 60-yillarida o'lina boshlandi va u dasturlanuvchi o'qitish modeli sifatida juda ko'p nashrlar qilindi. Bunday modelning asosini aniq yo'naltirilgan maqsadga o'qitish jarayonini moslashtirish tashkil etdi. O'quv maqsadlari etalonli natija, masalan, berilgan to'g'ri javob ko'rinishida bo'lishi mumkin. Baho BOning yagona xarakteristikasi hisoblanadi. Natijalarni etalon bilan solishtirilgandan so'ng baho qo'yiladi, bahoga nisbatan o'quv

bosqichi tanlanadi, qoniqarsiz baho bo'lsa, o'quv porsiyasini berishning boshqa biror alternativ varianti tanlanishi ham taklif etiladi. Modellarning bunday turlari chiziqli yoki tarmoqlanuvchi ko'rinishda amalga oshiriladi [11]. Faqat BOning birgina xarakteristikasi yordamida BO modelini qurish nazarda tutilmaydi, balki o'qitish jarayoning o'zini boshqarish qaraladi. BO ushbu o'qitish jarayonining bir elementi sifatida qaraladi.

Ikkinchi bosqich o'qitish modellariga amaliy dastur paketi usuliga asoslangan modellarni keltiriladi. Ushbu bosqich o'qitishni dasturlash g'oyasiga tayangan bo'lib, unda elektron o'quv-uslubiy materiallarni dasturlash nazarda tutilgan, bunga misol qilib avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari (AO'T)ni keltirish o'rinli. Bunday tizimlarning asosiy ishlash tamoyili standart dasturlar, mashina va kutubxona resurslarini boshqaruvchi dasturlar kutubxonalarini bo'lish bo'lib, tizim va foydalanuvchi o'rtasidagi muloqotni biror tabiiy tilga tayangan modelga asoslanadi. Unda kompyuter texnologiyalari ta'lim jarayoniga ham jadal sur'atlar bilan kirib kelmoqda. Uning vositasida o'qituvchi va ta'lim oluvchining ish mahsuldorligini, ta'lim berish va mustaqil ta'lim samaradorligini oshirish asosiy maqsaddir. Shu qatorda kompyuter texnologiyalarini tor va keng ma'noda ishlatish mumkin. Birinchidan, o'qitish vositasi sifatida qo'llash, ikkinchidan, kompyuterni ta'lim sohasida keng maqsadlarda qo'llash tushuniladi. AO'T va unga tenglashtirilgan tizimlar haqida quyida, ushbu paragrafda batafsil keltiriladi.

Ekspert tizimi usuli yordamida o'qitish modelini amalga oshirishda tadqiqotchilar o'qitish jarayonida adaptatsiya tushunchasini chuqurlashtirilgan ko'rinishidan foydalanishni maqsad qilib olishdi. Adaptatsiya boshqariluvchi ob'ektga moslashtirish vositasi hisoblanib, BOni boshqarishning turli bosqichlariga mos bir nechta iyerarxik darajalarga ega:

- parametrik adaptatsiya BOning joriy holati modeliga mos ravishda quriladi;
- tuzilmaviy adaptatsiya bir tuzilmaviy ko'rinishdan boshqasiga o'tkazish orqali amalga oshiriladi. Bunda tuzilmalar o'zaro yaqinligi

(turdosh) bo‘lishi, lekin parametrlar majmuasi va ular orasidagi bog‘lanishlarda farq bo‘lishi lozim;

- boshqaruv ob‘ektini adaptatsiyalash. Bu yerda tizim uchun boshqarilayotgan ob‘ekt moslashtirilishi nazarda tutiladi;
- tizim ishlashi jarayonida keltirilib chiqariladigan yangi maqsadlar majmuasiga maqsadlarni moslashtirish.

Qarab o‘tilgan adaptatsiyalash darajalarida tarmoqlanuvchi o‘qitish muhitini hosil qilish uchun BO haqidagi “bilimlar” zarur bo‘ladi. Bu o‘qitish jarayoni modelini keltirib chiqarish barobarida, ekspert bilimlari tizimini to‘ldirilishiga va pedagogik uslublarni kengaytirilishiga olib keladi.

Navbatdagi darajada o‘qitish modelini amalga oshirishning multiagentli yo‘lga qo‘yish yondashuvini qarab o‘tsak [11]. Bu darajaning amalga oshirilishi natijasida barcha turdagi adaptatsion protseduralar amalga oshiriladi va boshqaruv ob‘ekti – BOni barcha bosqichlarda boshqarish imkonini beradi.

Ushbu yondashuvning asosini tizimni agentlar jamlanmasi sifatida qurish yotadi, ya’ni foydalanuvchi agenti, ma’ruza agenti, o‘qituvchi agenti va hattoki, alohida olingan tushuncha va qoidalar agentlar sifatida qaralishi mumkin. Markazlashgan boshqaruv boshqarishning markaziy apparati yordamida amalga oshirilib, hosil bo‘lgan maqsadga erishtiruvchi vazifalarni agentlar kollektivi o‘rtasida taqsimlab beradi [28].

Hozirgi kunda adaptiv o‘qitish tizimlarini www muhitida foydalanish va uning imkoniyatlarini kengaytirish borasida bir qator ishlar olib borilmoqda. Avvalambor elektron o‘qitish tizimlari uchun hizmat qiluvchi eng sodda elektron darsliklardan tortib, murakkab tuzilmali AO‘Tlar borasida ham birmuncha ishlar olib borilmoqda. Web orqali o‘qitishni tashkil etishning o‘ziga xos tomonlari bo‘lib, ularga qisman to‘xtalib o‘tishimiz mumkin.

Web tarmog‘ida bir qancha turdagi elektron o‘qitish vositalari mavjud bo‘lib, birmuncha oldin ommalashgan intellektual o‘qitish tizimlari (IO‘T) va adaptiv gipermedia tizimlarining davomchilari hisoblanadi. AO‘Tlarning ananaviy masalalari IO‘T sohasi doirasida tadqiq qilinadi [34].

Web tizimlar uch guruhga bo'linishi mumkin: adaptiv axborot tizimlari, ular ma'lumotlarni on-line tartibda personallasuvi asosiga quriladi, masalan, AVANTI yoki PUSH [ tizimlarini keltirishimiz mumkin. Adaptiv filtrlovchi tizim tizimi bo'lib, ular axborot okeanidagi relevant ma'lumotlarni topadi, masalan, if Web yoki WebTagger&trade larni kiritishimiz mumkin. Uchinchi guruhi -adaptiv o'qitish tizimi. AO'Tlar haqida yuqorida bir qator xarakteristikalarini qarab o'tdik.

Ta'lim tizimi ijodiy jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayon, avvalo, kompyuterda aks etirilganda o'z maz'mun mohiyatini imkon qadar yo'qotmasligi lozim.

Hozirgi kunda minglab o'qitish jarayoni uchun mo'ljallangan tizimlar yaratilgan bo'lib, ularning umumiy klassifikatsiyasi mavjud emas. Ushbu tizimlarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

- mashq qildiruvchi (trenajer);
- bilim, malaka va ko'nikmalarni mustahkamlovchi;
- kognitiv o'qitishni dasturlashga yaqin bo'lgan rejimda ishlovchi tushunchalarni o'zlashtirishga mo'ljallangan;
- imitatsion va modellashtiruvchi;
- o'yinli;
- egallangan bilim nazoratini amalga oshiruvchi;
- ma'lumot va axborot bilan ta'minlovchi.

Intellektual tizimlarning o'ziga xos tomoni shundaki, u o'quv jarayonini boshqaradi. Bu jarayonda intellektual tizimlar masalani to'g'ri qo'yilishi, uni yechish usuli to'g'riligi, yechimning optimalligi, muloqot tilini tabiiy tilga yaqinlashtirishni ta'minlashni amalga oshiradi.

Muloqot jarayonida biror ta'lim oluvchi, xatti-harakati emas, balki yechim qidirishni tashkillashtirish, hatti-harakatlarni rejalashtirish, nazorat usullari va boshqalar muhokama qilinishi mumkin.

O'qitish muhitini tashkil etishda katta etibor o'quvchining tizim bilan munosabatini muvofiqlashtiruvchi qulay vositalarini ishlab chiqish, shu qatorda o'rganilayotgan ob'ekt va jarayonni vizuallashtirish vositalarini ishlab chiqish

lozim. Bu yerda vizuallashtirish tushunchasi ostida qo'yilayotgan o'qitish masalarini vizual tarzda akslantirish lozim, ya'ni masala maksimum hayotga yaqinlashtirilgan holatga erishilishi tushuniladi. Bu vositalarni o'quvchi (foydalanuvchi) interfeysi nomi bilan umumlashtirish mumkin.

Ilg'or axborot texnologiyalari yutuqlaridan foydalangan tarzda qilingan elektron qo'llanmalar an'anaviy bosma o'quv qo'llanmalari o'rnini bosish barobarida o'qituvchiga aloqador masalalarni ham yechish imkoniyatiga ega. Matnni muloqot yordamida imitatsiyalab sintezlash, multimedia effektlari bilan boyitish orqali BO bilim olishida qulayliklar yaratuvchi pedagogik kompleks hosil qilinadi.

Bundan tashqari elektron qo'llanmalar BO uchun qulaylik – uning xohlagan tezlik bo'yicha dars tashkil etiladi. Shu qatorda tizim BOning tayyorgarligini, o'qishda ulgurish darajasini qadamba-qadam nazoratini amalga oshirib boradi. Bunday nazorat o'quvchi uchungina zarur bo'lib qolmay, balki tizim uchun BO modelini qurish imkonini beradi. Bu jarayonda foydalanuvchi o'zi kompyuterda ishlashi jarayonida o'zi erishayotgan yutuq va kamchiliklarni kuzatib turadi.

O'qitish tizimlarining ko'pgina klassifikatsiyasi mavjud bo'lib, ular tizimning maqsad va vazifasiga, ish rejimiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi [38]:

- illyustratsiyalovchi;
- maslaxat beruvchi;
- operatsion muhit;
- trenajerlar;
- nazoratli o'qitish.

Shu o'rinda bir qator kompyuter o'qitish tizimlarini qarab o'tamiz.

AOS-VUZ [49], ADONIS [7] o'rgatuvchi tizimlari quyidagi sxema asosida ishlatiladi. O'quvchiga o'quv materialidan parcha (bir soatlik dars hajmida) beriladi. Bu material o'zlashtirilganini tekshirish maqsadida bir necha savollar beriladi. Agar javob qoniqarli bo'lsa, keyingi o'quv materiali parchasi namoyish qilinadi.

AVS tizimi ko'p maqsadli mualliflik tili bo'lib, u axborot – ma'lumot, modellovchi va o'rgatuvchi dastur tizimini amalga oshiradi [16, 36]. U uch o'zaro aloqador ekspert tizimlari ko'rinishidagi ekspert-o'qituvchi tizimini qurish imkonini beradi:

- fan sohasini modellashtirish;
- BO modelini yaratish;
- o'qitishni boshqarish.

AVS tizimida fan sohasi freym tarmoq bilimlar modeli ko'rinishida berilgan bo'lib, undagi har bir tugun o'rganilayotgan tushuncha haqidagi axborot bilan bog'liq. Fan sohasi modelining bunday strukturasi Ushbu dasturiy ta'minot muhitida turli darajadagi dasturiy tizim qurish uchun bilimlardan foydalanishda saqlashning, ko'p darajalilikning va davomiylikning universal ko'rinishidan foydalaniladi. AVS tizimi fan sohasi bo'yicha bilim olishning bosqichma – bosqich formasini asosiy uslub sifatida olgan. Lekin AVS murakkabroq bo'lgan alternativ o'qitish uslubini amalga oshiruvchi BO modelini qurish jarayonini ishlata olmagan [16].

ASOLIYA intellektual o'qitish tizimi [26] chet tili leksikasini o'rgatish uchun mo'ljallangan bo'lib, unda parametrik va strukturaviy moslanuvchi BO modeliga asoslangan navbatdagi o'quv materialini bo'lagini hisoblash uchun qo'llaniladi. Bu yerda o'quv materialini bo'lagi deganda navbatdagi qadamni eslab qolishga mo'ljallangan so'z yig'indisi nazarda tutiladi. Maqsad funksiyasi BO modelida saqlanuvchi o'rganilayotgan elementni bilish yoki bilmaslik bahosiga bog'liq. Optimallik masalasi yechiladi va olingan natija o'qitish ssenariyasi sintezi uchun foydalaniladi. Shuni eslatib o'tish lozimki, ushbu tizimdagi apparat tor ixtisoslik uchun yuqori samaradorlik hisoblanib, universal xarakterga ega emas [16].

Kadis tizimi [31] o'zida avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlarini jamlagan. U mustaqil bilim olishga mo'ljallangan. Kadis tizimining instrumental vositasi o'ngga yaqin turli ssenariyni amalga oshirish imkonini beradi.

PALEVAS/I adaptiv o'qitish tizimlari qurish texnologiyalari asosida bir qator intellektual o'qitish tizimlari: PALEVAS, ADT, NASOS kabilar ishlab chiqildi[36].

Bulardan PALEVAS mantiqiy dasturlash asoslarini o'rgatishga yo'naltirilgan, ADT tizimi sun'iy intellekt sohasida yuqori malakaga ega mutaxassislariga mo'ljallangan bo'lib, u teoremlarni isbot qilish ko'rinishlariga ega [47]. NASOS tizimi kon uskunalarini nosozligini qidirish bo'yicha o'rta mahsus ma'lumotli mutaxassislar tayyorlashga mo'ljallangan.

Ko'rsatib o'tilgan tizimlar mavjud BO, o'rganilayotgan soha va o'qitish uslubiga oid bilimlar asosida turli toifali foydalanuvchilarning individual ta'lim olishini ta'minlaydi.

To'rt darajali BO modeli qo'llaniladi:

- lokal, BO tomonidan oxirgi bajarilgan vazifa ma'lumotni o'zida mujassamlashtirgan;
- joriy, o'zida joriy dars natijasi taxlilini mujassamlashtiruvchi;
- global, kurs bo'yicha o'quv va tarmoq uzellarini bosib o'tish ketma-ketligi natijalarini mujassamlashtiruvchi;
- tekshiruv, aprior tekshiruv natijalarini mujassamlashtiruvchi.

Bu tizim tartiblangan ketma-ketlik asosida qurilgan. Biroq PALAVES, ADT, NASOS tizimlarida BO uchun individual vizual axborot mavjud emas.

Yuqoridagi tizimlar qatori intellektual tizim hisoblangan hozirda klassik bo'lib qolgan tyutor tizimlar SCHOLAR, WHY tizimlaridir. SCHOLAR tizimi 1970 yilda taklif qilingan bo'lib, u talabalarga Janubiy Amerika geografiyasini o'rgatishga mo'ljallangan.

Ushbu tizimda mantiqiy xulosa chiqarish mexanizmidan foydalanilgan bo'lib, unda ilk bora fan sohasini modellashtirishda semantik tarmoqdan foydalanilgan.

80-yillarning boshlarida Stiven hamda Kollinz tomonidan ishlab chiqilgan WHY intellektual tyutor tizimida ilk bora «nokompyuter» o'qitish strategiyasi (Suqrot uslubiga asoslangan)ning kompyuter versiyasi amalga oshirishga urinish

qilingan. WHY OO‘Yu talabalari uchun uslubiyatni o‘rgatishga mo‘ljallangan tizim. Bu yerda muloqotli rejim asosida malaka, ko‘nikma berish maqsad qilib olingan.

WHY tizimi fan sohasini modellashtirishda ssenariylashgan-yo‘naltirilgan uslubga asoslangan. Mualliflarning fikricha, u, birinchidan, ssenariylashtirilgan interaktiv jarayon va ikkinchidan o‘rganilayotgan fan sohasining mental modeli (mental model)ni izohlab berish uchun yaroqli deyilgan.

Fan sohasi mental modellarining ko‘pligini inobatga olsak, murakkab jarayon quyidagicha tushuntirilib beriladi. Bu tushuncha turli mental modellarni ishlatish va bir modeldan boshqa modelga o‘tishni qo‘llay olishni uddalashga bog‘liq tushuncha hisoblanadi. Stiven va Kollinzlar o‘qitishni BO mental modelini real jismoniy tizimga yaqinlashtirish jarayoni deb tushuntirib berishdi.

Activ E-Book tizimi qobiq dastur tizimi bo‘lib, tayyor HTML – fayllari ko‘rinishidagi materiallar asosida elektron qo‘llanma quradi. Elektron qo‘llanma holiga Activ E-Book Compiler tomonidan quriladi. U elektron qo‘llanmani loyihalovchi – foydalanuvchi uchun yaxshi tashkillashtirilgan ma’lumotlar (Help) majmuiga ega.

Shu qatorda bir qancha elektron qo‘llanma qurish vositalari borki, ularning imkoniyatlari juda keng [49]. Ularda o‘zlarining skript tillari bo‘lib, qurilayotgan tizimning alohida ko‘rinishlarini dasturlashi, ihtiyoriy miqdordagi grafik, audio, video formatlar bilan ishlashi, alohida platformali o‘qitish tizimlari qurishi va ularni dasturiy vositalarga bog‘liq bo‘lmagan holda ishlatishi mumkin. Biroq bunday qurish vositalari juda ham qimmat va keng foydalanuvchilar ommasi uchun foydalanish imkoniyati chegaralangan. Bu kabi dasturiy vositalarga Toollbook, Author Ware, Director, Media Objects, learning Spase.

Bundan tashqari murakkab dasturiy komplekslar ham mavjud bo‘lib, ular masofaviy o‘qitish tizimi uchun o‘quv qo‘llanma va test materiallarini ishlab chiqish bilan bir qatorda o‘quv jarayoni boshqaruvini amalga oshiruvchi imkoniyatlarga ega. Bu kabi tizimlarga «e-learning server 3000» (Hyper Method kompaniyasi), SDO «Prometey» misol bo‘ladi.

«e-learning server 3000» paketi Internet/Intranet tarmoqlari uchun hususiy o'quv markazi tashkil etish imkonini yaratadi. Bu paket yordamida qatnashchilarning bilimi baholanishi mumkin.

«Prometey» masofaviy o'qitish tizimi Internet yoki Intranet muhitida virtual universitetni tashkil etibgina qolmay, balki barcha o'quv jarayoni – ariza qabul qilishdan to sertifikat berilishgacha avtomatlashtirilgan.

O'qitish jarayonida elektron vositalardan foydalanish borasida Respublikamizda ham qator ishlar amalga oshirilgan.

Hususan, O'zR FA Matematika va informatsion texnologiyalar institutida bir qator ishlar amalga oshirilib, masofaviy ta'lim uchun yordamchi vositalar ishlab chiqishni nazarda tutgan. Akademik Komilov M.M. boshchiligida MasterDisinerIII, EbookCreator1.0, ASDL, TBDD hamda bir qator [12, 19, 42, 47] multimediali o'qitish vositalari ishlab chiqilgan. Ushbu ishlanmalarda zamonaviy axborot texnologiyalarning barcha ilg'or vositalaridan foydalanilgan va O'zbekistonda o'z vaqtida analogi bo'lmagan. Ushbu ishlanmalarda masofaviy va ananaviy o'qitish tizimlari uchun yordamchi vositalarni yaratish, Bolar bilim darajalarini aniqlash kabi bir qator funksiyalar mujassamlashtirilgan.

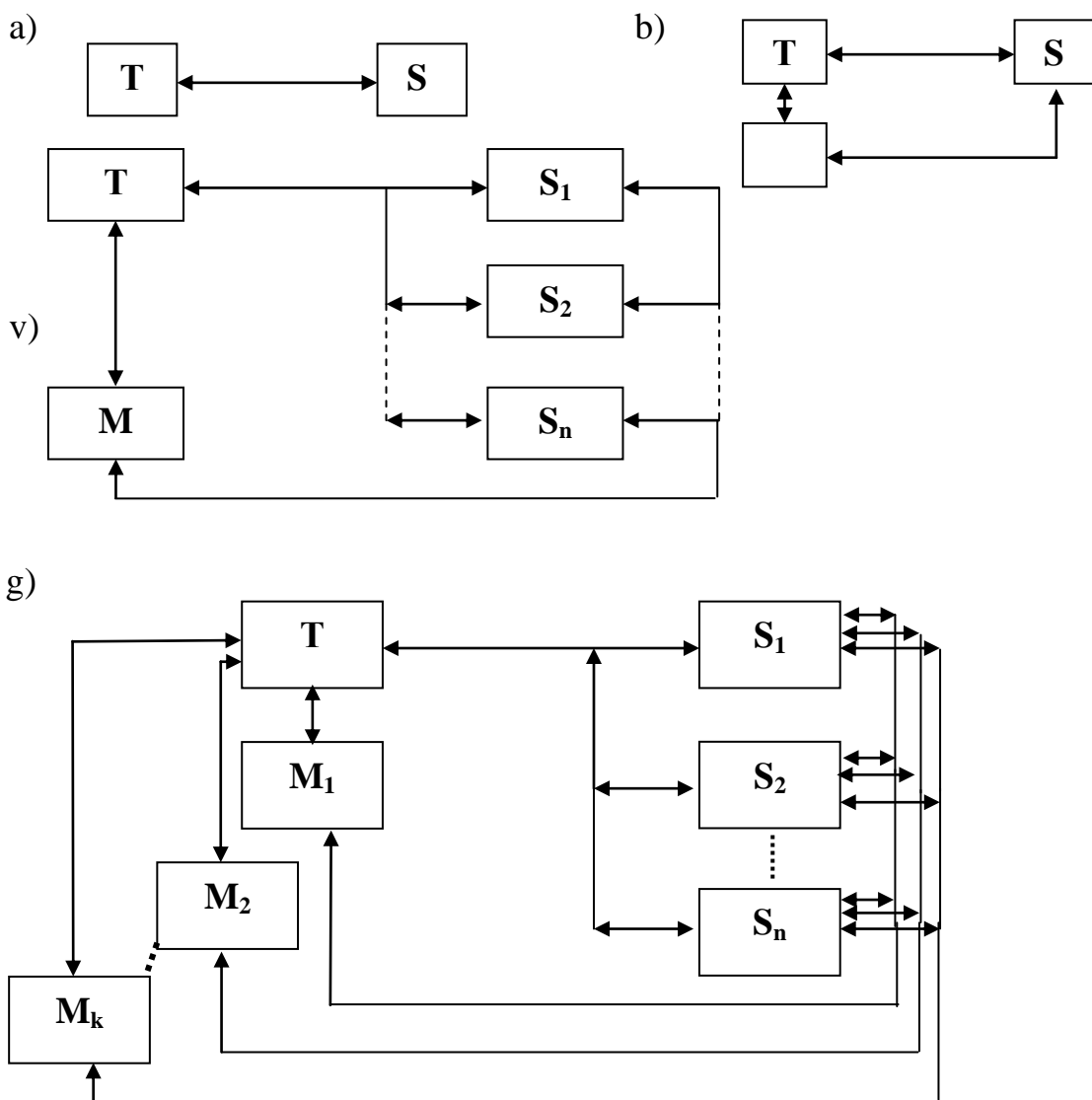
## 2. Kompyuterli o'qitishni tashkil etish tuzilmasi

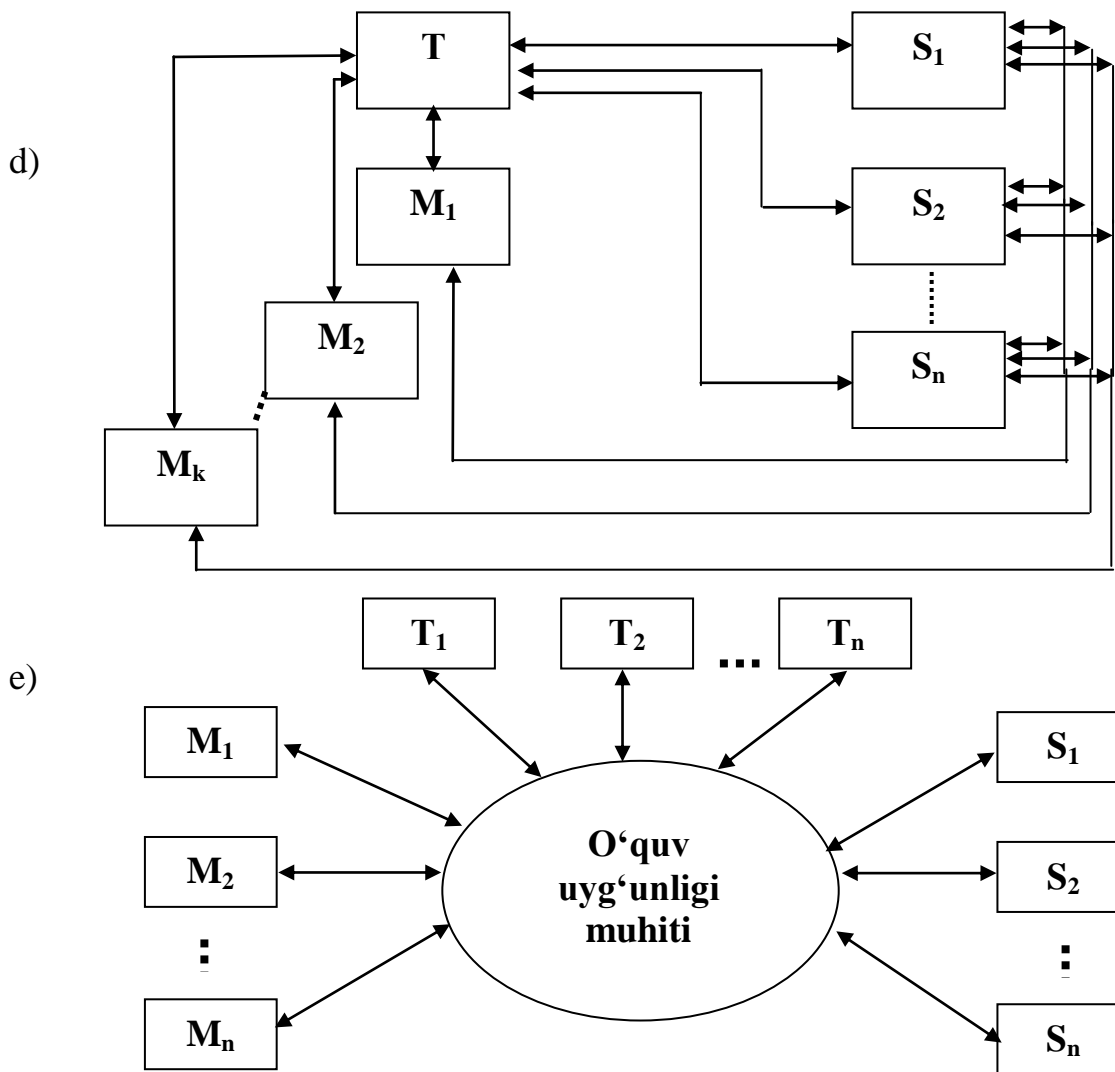
Avvalo, biz o'qitish jarayonining mazmuni va maqsadlarini ajratib olishimiz maqsadga muvofiq bo'lar edi. An'anaviy ta'limda o'qitish jarayonining asosiy tashkil qiluvchi tuzilmalari: o'qituvchi - T, o'quvchi - S, didaktik materiallar – M o'quv uslubiy majmuaning yadrosi hisoblanadi. O'qitish faoliyati o'quvchiga tartiblangan ta'sir ko'rsatishdir. Ta'limni ishlab chiquvchi va tashkil qiluvchi o'qituvchidir.

O'quv jarayoni uchlik elementdan tashkil topadi.

$$O'J = \langle T, S, M \rangle \quad (1.2.1)$$

Quyida (1.2.1-rasm) ushbu elementlarning o'zaro ta'siri asosida tashkil etiladigan o'qitish jarayoni sxematik ko'rinishda tasvirlangan [29]:





1.2.1-rasm. O'quv jarayonini tashkil etuvchi uchlikning o'zaro aloqadorligi

1.2.1-rasmda:

a – ko'rinishda o'quvchi va o'qituvchi o'rtasidagi to'g'ridan – to'g'ri munosabat (TS aloqa). Bu erda o'qitish jarayoni o'quvchi va o'qituvchi o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri muloqot ustiga quriladi.

b – ko'rinishda esa bir guruh huddi shu tarzidagi muloqot bo'lib, unga M element, ya'ni o'quv kitobi (qo'llanma) ham qo'yiladi.

v – ko'rinishda bir guruh o'quvchi bir o'quv qo'llanmasi yordamida o'qitiladi.

g – ko'rinishda esa bir guruhni bir qancha o'quv qo'llanmasi yordamida o'qitish jarayoni tashkil etiladi. Bu jarayon guruhli jarayon hisoblanadi.

d – ko'rinishda g – ko'rinish kabi o'qitish jarayoni bo'lib, faqat individual o'qitish turi hisoblanadi.

e – ko‘rinishda esa bir qancha o‘qituvchi yordamida tashkil etilgan o‘quv jarayoni keltirilgan bo‘lib, unda ularning o‘zaro ta’siri «o‘quv uyg‘unligi muhiti» ni yaratishi ko‘rsatilgan. So‘nggi ko‘rinish turli o‘qituvchilarning ta’limga turlicha yondashuvi orqali turlicha individual xarakterga ega bo‘lgan o‘quvchilar guruhining yaxshi samaradorlikka erishilishini ta’minlaydi.

Yuqoridagi fikrlarning xulosasi tariqasida biz shu vaqtgacha o‘qitish jarayonini bir o‘quv predmeti sohasida deb qaralgan edi. Agar Q o‘quv predmeti sohalari uchun qarajak, o‘quv jarayoni ko‘p o‘lchamli jarayon bo‘ladi:  $O'J(O'J_1, O'J_2, \dots, O'J_n)$ .

O‘Jning ko‘p elementlilik tuzilmasi (ta’lim uyg‘unligi asosida bir-biri bilan axboriy bog‘liq bo‘lgan) axborot ta’lim tizimi (ATT)ni hosil qiladi.

ATT an’anaviy ta’limda echimini topishi murakkab masala hisoblanadi. Uni o‘qitishning texnik vositalari orqali echish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Kompyuter o‘qitishning texnik vositalarini amalga oshirishda kata imkoniyatlarga ega. U interaktiv xarakter kasb etib,  $T_i \leftrightarrow S_j \leftrightarrow M_l \leftrightarrow T_i$  ( $i=1,2,3,\dots,P$ ;  $j=1,2,3,\dots,N$ ;  $l=1,2,3,\dots,K$ ) da MS - va SM – aloqadorlik mustahkamlanadi. [43]

Yuqoridagidek tizimda axborot almashinuvi bevosita yo‘lga qo‘yilmasdan balki virtual bo‘ladi:

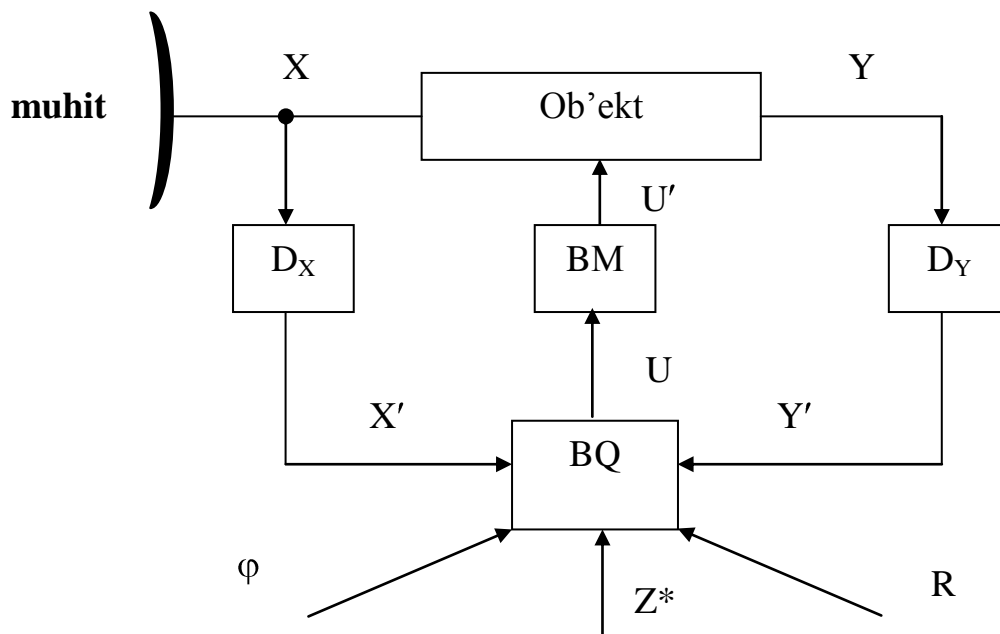
- $(T \leftrightarrow S)$  – tizim osti tizim – bilim va nazoratni elektron uzatish;
- $(M \leftrightarrow S)$  – tizim osti tizim – virtual mustaqil ta’lim;
- $(T \leftrightarrow M)$  – tizim osti tizim – elektron o‘quv qo‘llanmalar yozish, o‘quv materiallarini tanlash va jamlash.

Biz ko‘rib chiqayotgan masala, yangi informatsion texnologiyalar asosida ta’lim tizimini yo‘lga qo‘yishda, masofaviy ta’lim tizimi (MTT) va boshqa turdagi ta’lim tizimlari uchun yordamchi vositani – elektron o‘quv qo‘llanmalarni loyihalash usul va modellarini, ya’ni uning nazariy asosini bir tizimga solish hisoblanadi.

EO'qlarni loyihalashda yana bir masala, undagi o'qitish jarayonini boshqaruv jarayoni sifatida qarab chiqqan holda masalani hal etish.

Boshqaruv - ob'ektga biror maqsadli ta'sir natijasida talab qilingan holatga o'tadi. Boshqarish tizimining blok sxemasi quyidagi

ko'rinishda bo'ladi (1.2.2-rasm):



1.2.2-rasm. Boshqarish tizimi blok-sxemasi

Bu erda  $D_X$  va  $D_Y$  – muhit va ob'ektning holatini o'lchovchi datchiklar.

$$X' = D_X(X)$$

$$Y' = D_Y(Y) \quad (1.2.2)$$

O'lchov natijalari boshqaruv qurilmasi (BQ) ga kelib tushadi. Bu erda U - boshqaruv buyrug'i ishlab chiqilib, bajaruvchi mexanizmi (BM)da qayta ishlanib U' – ob'ektning boshqariluvchi kirish holatini o'zgartiradi.

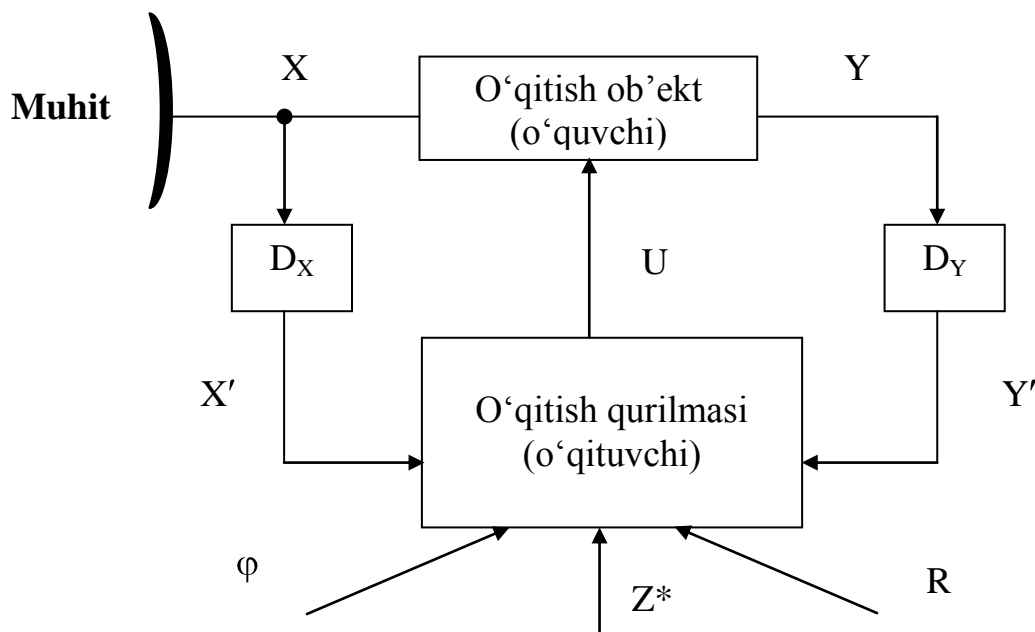
Boshqaruv qurilmasi ishlashi uchun unga  $Z^*$  boshqaruv maqsadi,  $\varphi$  boshqaruv algoritmi va R-resurslar haqida ma'lumotlar kiritilishi lozim. Ya'ni muhit resurs, ob'ekt va maqsad haqida ma'lumotga ega bo'lgan holda BQsi ob'ekt holatini belgilangan maqsadga muvofiq bo'lgan holatga olib keladigan boshqaruv buyrug'ini ishlab chiqaradi:

$$U = \varphi(X', Y', Z^*). \quad (1.2.3)$$

Boshqaruv bir qator etaplarda amalga oshiriladi:

- boshqaruv maqsadlarini tartiblash;
- boshqaruv ob'ektini aniqlash;
- ob'ekt modelning strukturaviy sintezi;
- ob'ekt modelning parametrik sintezi;
- identifikatsiya;
- boshqaruv model va algoritmini sintezlash;
- boshqarishni amalga oshirish;
- adaptatsiya.

Yuqoridagi keltirilgan 1.2.2 - rasmdagi boshqaruvning umumiy ko'rinishidan kelib chiqqan xolda o'qitishning boshqaruv jarayoni sifatida qaralsa, u quyidagi ko'rinishda bo'ladi(1.2.3-rasm):



1.2.3-rasm. O'qitish jarayonini boshqaruvi sxemasi. O'qitish tizimida o'quvchi va o'qituvchi o'rtasidagi o'zaro uyg'unlik

Bu jarayonda o'qitish qurilmasi sifatida, o'qitish ob'ekti esa boshqariluvchi ob'ekt sifatida qatnashadi. X – o'quvchini o'qitish jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi muhit holati, o'qituvchi  $D_X$  datchik yordamida muhit haqida axborotga ega bo'ladi;  $X'-X$  muhit haqidagi ma'lumot;  $Y'-Y$  – o'quvchi holati, ular  $D_X$  va  $D_Y$ -datchiklar yordamida aniqlanadi.  $Y-Y'$  ma'lumot o'quvchi tomonidan U savoliga javob

ko‘rinishida bo‘ladi. Shu bilan birga U o‘zida o‘qitish axboroti portsiyasini ham mujassamlashtiradi.

O‘qitish qurilmasiga (o‘qituvchiga)  $Z^*$ -maqsad, R – resurslar haqida habardor etiladi. Bu erda masala quyidagicha ko‘rinishda bo‘ladi: Shunday U o‘qitish tashkillashtirish kerakki, unda  $Z^*$  o‘qitish maqsadi amalga oshishi uchun, o‘quvchining Y holati o‘zgarishi lozim:

$$U = \varphi(X', Y', Z^*, R), \quad (1.2.4)$$

bu erda  $\varphi$  - o‘qitishni boshqarish algoritmi, R – resurslar – bu optimallashtirish masalasini echishni «chegaralarini» echadi ( $R \leq R_o$  – o‘qituvchining ixtiyorida mavjud bo‘lgan resurslar).

O‘qitish jarayonida kompyuterli vositalardan foydalanish yuqoridagilardan kelib chiqqan holda intellektual elementlari hosil qilinadi. Jumladan, IO‘Tni loyihalashtirish jarayonida bir qator elementlarni quyida qarab o‘tamiz. [12, 13] IO‘T larini qurish tajribalari hamda Soft Computing texnologiyasi asosida shakllantirilgan intellektual maslahatchi tizimlar sohasidagi natijalar IO‘T larini qurishning umumiy kontseptsiyasini ishlab chiqarishni ta’minlaydi [25, 29, 37, 45] va kompyuterli o‘qitish tizimlarini qurish sohasida dolzarb masalaga aylangan.

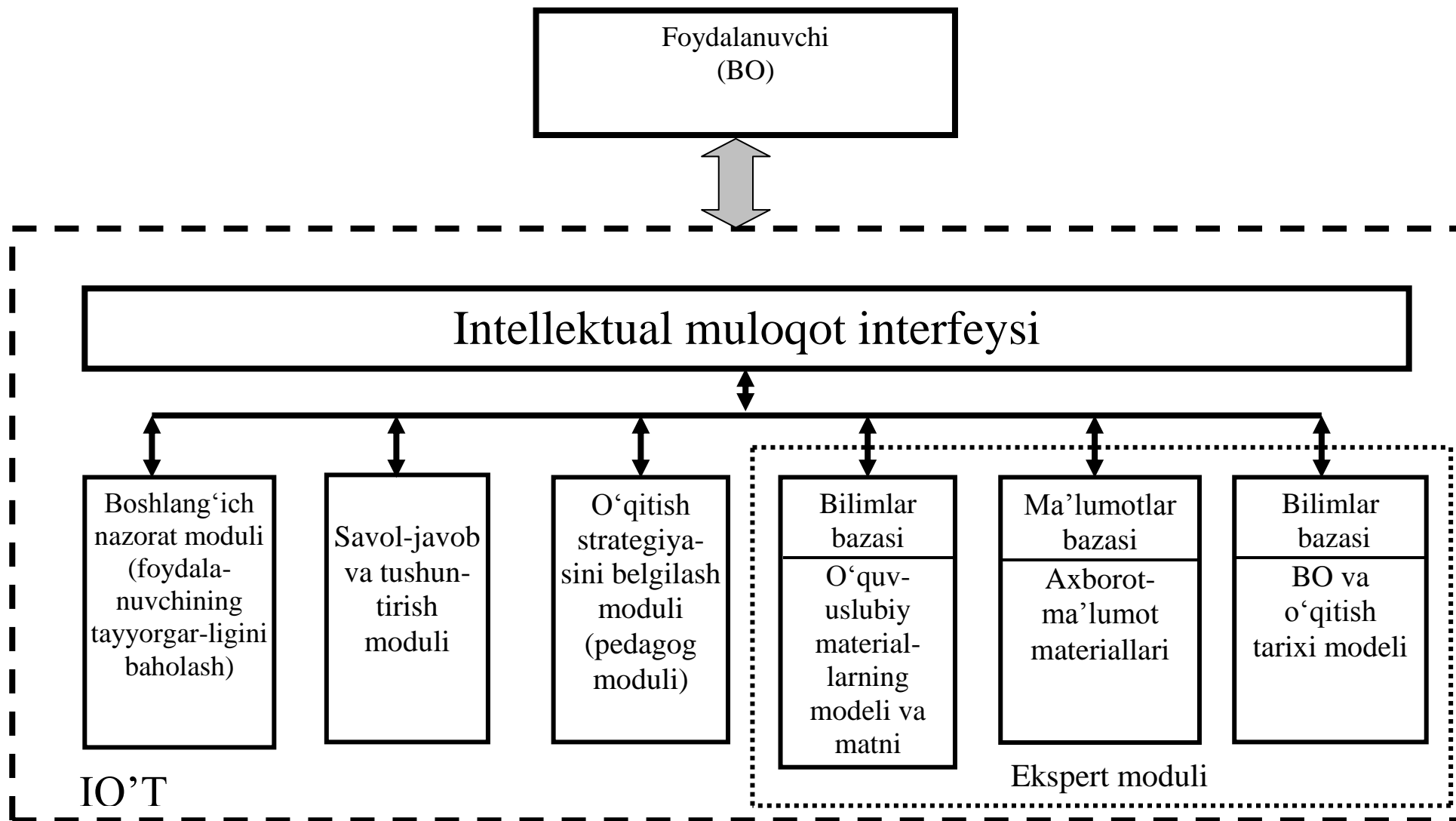
Kompyuterli o‘qitishda o‘qitishning o‘ziga xos tomoni unda BO va o‘qituvchi o‘rtasidagi munosabat bevosita bo‘lmaydi. Shuning uchun avtomatlashtirilgan kompyuter tizimlari, ya’ni BOlarning avtomatlashtirilgan ishchi o‘rni birgina axborot va o‘quv uslubiy materiallari bilimlarini emas balki amaliy malaka va bilim, uslubiyatni ham aks ettirmog‘i lozim. Bu uslubiyat, malaka va bilim pedagoglarning soha bo‘yicha uning faoliyati davomida yig‘ilgan bo‘lib, u ekspert bilimlari deb ataladi. Yuqoridagi aytilganlardan kelib chiqqan holda IO‘T unga kiritilgan ma’lumot, bilim, mexanizm va mantiqiy xulosalash protseduralari joriy holatni aniqlash va baholashi, boshqaruv strategiyasini (o‘qitish strategiyasi) tanlash va ishlab chiqishni, kompyuterli o‘qitish tizimsining mos qismini ishlab chiqishda zaruriy ko‘rsatma ishlab chiqishni amalga oshiradi.

Shu qatorda shuni ta'kidlash lozimki, yuqoridagi barcha protseduralar jarayonda ma'lum darajada noaniqlik ishtirok etadi.

Shuning uchun bunday IO'Tlarini qurish kontseptsiya va uslubiyati (ularni intellekt o'qitish tizimlari, keyingi vaqtlarda «boshqaruvning intellekt tizimi» - «Intelligent Control System» deb ataladi [36] umumiy maqsadi intellektual (intellekt) tizimlar tamoyillariga asoslanishi lozim. IO'Tlarni qurish yuqorida tahlil qilingan.

1.2.4-rasmda keltirilgan IO'Tning funktsional tuzilmasini qarab o'tamiz [13,15]. Bunda Boshlang'ich nazorat moduli BOning ilk bilimlari darajasini aniqlab, uning uchun daraja belgilaydi. Savol-javob va tushuntirish modulida foydalanuvchi uchun material tanlangan usul bilan (tanlangan iborasi bilim berishning usuli sifatida qaraladi) dars mavzusi bayoni hamda ushbu belgilangan material egallanganlik darajasini savol-javob usullari yordamida aniqlash. O'qitish strategiyasini belgilash moduli esa yuqorida aniqlangan o'zlashtirish darajasiga mos keluvchi strategiya stsenariysini ishlab chiqish uchun xizmat qiladi. Tizimning Ekspert moduli o'zida ma'lumotlar hamda bilimlar bazasini birlashtirib, O'quv-uslubiy materialning modeli va matni qismida predmet bo'yicha matnlarning tushunchaviy to'la matnli ifodasi hamda so'rov bo'yicha bilimlarni shakllantiradi. Axborot-ma'lumot materiallari modulini predmet bo'yicha material ma'lumotlari bazasi tashkil etadi. BO va o'qitish tarixi modeli o'zida bosib o'tilgan qadamlarni saqlab, ularga o'quvchi hatti-harakati, berilayotgan material ketma-ketliklari, nazorat natijalari BO modelini hamda yakuniy natijalarni ishlab chiqish uchun saqlanadi.

Intellektual muloqot interfeysi tizimda amalga oshirilayotgan jarayonlar bilan foydalanuvchi o'rtasidagi ko'prik vazifasini bajaruvchi vosita bo'lib, foydalanuvchi va tizim o'rtasida interaktiv munosabatni yo'lga qo'yadi.



1.2.4-rasm. IO'Tning funksional tuzilmasi

### **3. Tadqiqot maqsadi va vazifaning qo'yilishi**

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda dissertatsiyaning asosiy maqsadi kompyuterli o'qitish tizimlarini ishlab chiqarishda bilimlar bazasini shakllantirish modellari va tuzilmasi hamda ular asosida o'qitishni tashkil etish, amalga oshirish algoritmlari va dasturiy ta'minotini ishlab chiqishdan iborat.

Bu maqsadni amalga oshirish uchun dissertatsiya ishida quyidagi masalalar echilgan:

- kompyuterli o'qitish tizimlarini ishlab chiqishning nazariy va amaliy holatlarini tizimli tahlil qilish hamda tahlil natijalari asosida asosiy talab va tamoyillarni belgilash;
- kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlarni hosil qilish tizimini qurish;
- taklif qilingan modellar asosida dasturiy-algoritmik vositalarni ishlab chiqish, tajribaviy tadqiqot qilish va baholash (tekshirish).

Amalga oshirilgan tadqiqot masalalarida kompyuterli o'qitishni tashkil etishning asosiy ustqurma model va algoritmlarini ishlab chiqilishi hamda o'qitishni avtomatlashtirishda qo'llanilishi mumkin bo'lgan dasturiy vositasi o'quv jarayoni samarasini oshirishi ko'rsatib berilgan.

Ishda L.Zade, M.Mamdani, M.Sugeno, T.Terano, L.A.Rastrigin, M.X.Erenshteyn, A.F.Verlan, O.I.Larichev kabi bir qator olimlarning tamoyil va yondashuvlari, T.F.Bekmuratov, M.M.Komilov, A.X.Nishonov, M.I. Aripov, U.Yo'ldashev, A.A. Abduqodirov, N.A. Ignatev kabi bir qator o'zbek olimlarining timsollarni aniqlash, ekspert tizimlari, qaror qabul qilish va o'qitish tizimlarida texnik tizimlarni qo'llash va intellektuallashtirish borasida amalga oshirilgan ishlaridan unumli foydalanildi.

## I BO‘LIM BO‘YICHA XULOSALAR

1. Kompyuterli o‘qitish tizimlarini turli xildagi ko‘rinishlari tizimli tahlil etildi va umumlashtirishlar asosida intellektual elementli tizimlarni vujudga keltirish aspektlari belgilangan.
2. Taklif etilgan umumlashtirishlar, tasniflashtirishlar yordamida kompyuterli o‘qitish tizimlarini qurish kontseptsiyasi tadqiq qilindi.
3. O‘qitish tizimini shakllantirishda bilimlarni hosil qilish, o‘zlashtirish va aks ettirish usul va vositalari tahlil etildi va tadqiqotning navbatdagi bosqichlari uchun sinflashtirilgan.
4. Tahlil natijalari asosida dissertatsiya ishining asosiy maqsad va vazifalari ishlab chiqildi.

## **II BOB. KOMPYUTERLI O'QITISH TIZIMLARIDA BILIMLARNI HOSIL QILISH MODELLARI**

Ushbu paragrafda intellektual elementli o'qitish tizimlarini ishlab chiqishda bilimlarni hosil qilishga yondashuv va ularning modellari aks ettirilgan bo'lib, paragrafning birinchi qismida bilimlarni hosil qilish tizimlarining umumlashgan tuzilmalari va qurishga yondashuvlari qarab o'tilgan. Ikkinchi qismida esa kontseptual modellar keltirilgan. Amalga oshirilishi aspektida "Virtual o'quv yurti" bilimlarini aks ettirishning produktsion va freym-semantik modellari ko'rinishida keltirilgan. Unda o'qitish tuzilmasining umumiy tuzilmasi va elementlarining bilimlar ko'rinishdagi ifodalari aks ettirilgan.

### **1. Bilimlarni hosil qilish tizimlarini tashkil etishga yondashuv**

Intellektual tizimlarni tashkil etishda bilimlarni hosil qilish muhim va dolzarb masala hisoblanadi. Avvalo, "bilim" tushunchasi o'zida nimalarni mujassamlashtirishini oydinlashtirish lozim bo'ladi. Bilim – bu biror malaka va tushunchaga ega bo'lish hisoblanib, ular sub'yektiv va ob'yektiv jihatdan to'g'ri bo'ladi. Ushbu malaka va tushunchalar asosida etarli darajada ishonchli bo'lgan mulohaza hamda xulosalar quriladi.

Bilim hosil qilishda "tushunish" iborasi mavjud bo'lib, uning yordamida voqeliklar orasidagi ichki bog'liqliklar, tashkil etuvchi qiymatlar anglab etiladi. SHu tahlidda bilim hosil qilinish jarayonining sikli davom ettiriladi.

Bilim hosil qilinishini to'liq tasavvur qilish uchun uni turli aspektlarda qarab o'tish lozim bo'ladi (bu aspektlar sirasida axborot tizimlarini hosil qilish ham nazarda tutiladi).

Bilim – predmet sohani tavsiflovchi bilimlar bazasida saqlanuvchi axborot ko'rinishi hisoblanib, ob'yektni to'la tavsiflashni ta'minlash shartlarini qanoatlantirishi lozim. Bilim uchun hos hususiyatlar ichki interpretasiyalanish, o'z tuzilmasiga egaligi, bog'liqligi, faolligi kabilar hisoblanadi.

Biror intellektual tizimda bilim olishni tashkil etish uchun, ularni EHM da aks ettirish lozim bo'ladi. Buning uchun u qandaydir ko'rinishga ega

tizimlashtirilgan axborot shakliga keltiriladi. EHM da aks ettirilgan axborot prosedurali va deklarativ bo'ladi.

Prosedurali axborot dastur ko'rinishida bo'lib, masalani echish jarayonida amalga oshiriladi. Deklarativ axborot dastur qayta ishlovchi ma'lumotlarda aks ettiriladi. Bilimlarni aks ettirishning mantiqiy, tarmoqli, produksionli, freymli modellari ishlatiladi.

Bilimlarni hosil qilish ikki funksiya orqali amalga oshiriladi:

- axborotni tashqi muhitdan olish;
- olingan axborotni tizimlashtirish.

Bilimlarni [45] hosil qilishda turli ko'rinishlar va olinayotgan axborotlarning ham har xil ko'rinishlari mavjud. Shunga qarab bilimlarni hosil qilish tizimlari (BHKT) o'qitish, o'zini o'qituvchi yoki maxsus funksiyaga moslashtirilgan ko'rinishda bo'ladi.

Axborotni quyidagi ko'rinishlarda olish mumkin:

- axborotlarni mantiqiy xulosalashsiz olish;
- bilim ko'rinishiga keltirilgan axborotni olish;
- misollar yordamida o'qish;
- metadarajada bilim olish.

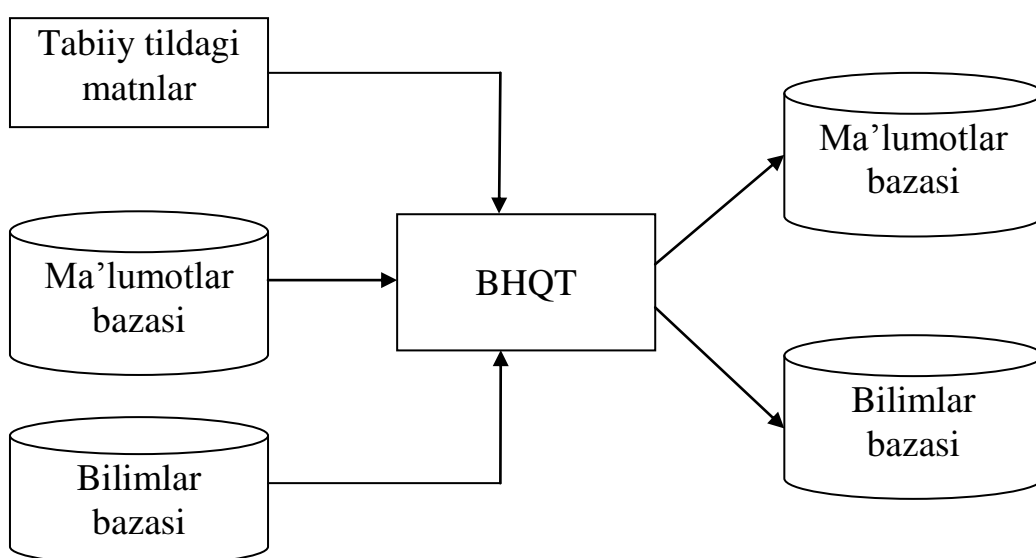
Ixtiyoriy ko'rinishdagi axborot qabul qilishda bilim olish jarayoni yuz beradi. Mantiqiy xulosalashsiz bilim olish mexanik yodlash hisoblanadi. Bilim ko'rinishida ifodalangan axborotlarni xulosalashlar uchun qo'llash mumkin. SHu qatorda axborotni to'g'ridan-to'g'ri eslab qolish ham ishlatilishi mumkin bo'lib, ular navbatdagi xulosalashlar, boshqa bilimlarni va faktografik ma'lumotlarni hosil qilishda ishlatiladi. Hosil qilingan bilimlardan foydalanish uchun yetarli darajada yuqori darajadagi xulosalash funksiyasi zarur bo'ladi. Misollar yordamida o'qitishni tashkil etish uchun alohida dalil (fakt) to'planadi va ular bilim ko'rinishida aks etishi uchun birlashtiriladi. Misollar yordamida o'qitishni tashkil etishda misollarni va umumiy qoidalarni aks ettirishning universal tili kerak bo'ladi.

Misollar asosida o'qitishning ko'rinishlari quyidagilar bo'lishi mumkin:

- parametrli o'qitish;
- o'xshashliklar bo'yicha hosil qilingan xulosalar asosida o'qitish;
- evristikaga asoslanib xulosalashlar bo'yicha o'qitish.

Hozirgi kunda metadarajada bilim hosil qilish bo'yicha axborotlar ko'rinishi va xulosalash qoidalari ishlab chiqilmagan. Ammo bu borada tadqiqotlar jadal sur'atlarda yo'lga qo'yilgan.

Quyidagi sxemada BHQT yordamida bilimlarni hosil qilish aks ettirilgan (2.1.1-rasm):



2.1.1-rasm. BHQT yordamida bilimlarni hosil qilishning umumiy tuzilmasi.

Tizimda ma'lumotlar bazasi va bilimlar bazasi ko'rinishi ixtiyoriy tartibda bo'lishi mumkin. Ular mos ravishda bilimlar bazasi (BB)da mavjud qoida asosida ma'lumotlar bazasi (MB)dagi ma'lumotlar joriy xolatlar bo'yicha qandaydir axborot ko'rinishida aks ettirilib BHQTga etkaziladi va amalga oshiriladi.

Bilimlarni tashkil qilish deganda MB ni qayta ishlash natijasida BB ga o'tish tushuniladi. MB da uchlik ko'rinishida ifodalangan (ob'yekt, belgi, belgi xususiyati) o'rganilayotgan soha bo'yicha empirik dalillar (asosli ma'lumotlar, ekspert xulosalaridan misollar, ba'zi baholashli elementar munosabatlar va boshqalar) to'planadi va saqlanadi. BB ga amaliy kontekstga yaqin bo'lgan

empirik dalillar to'plami strukturasi qoidalari mos ravishda ifodalanuvchi ma'lumotlar kiritiladi [23-26].

Kontekst MB dagi ob'yektlar o'rtasidagi munosabatni aniqlaydi. U MB tashqarisidan berilishi (masalan, ekspert tomonidan), shu bilan birga MB dan olingan belgilar hamda belgilar yig'indilari yordamida rivojlantirilishi mumkin. Amaliyotda ekvivalent hamda tartiblangan munosabatlarga ko'proq duch kelinadi. Ekvivalentlik munosabatini klassifikasiyalash, diagnostika hamda belgilarni aniqlash kabi masalalarni echishda qo'l keladi. Tartiblangan munosabatni shakllantirish, bashorat qilish kabi muammolarga mos tushadi.

Bilimlarni tashkil qilish uslublari yuqorida tilga olingan klassifikasiya, diagnostika hamda timsollarni tanish kabi muammolarni echish usuli bilan bir qancha umumiylik kasb etadi. Ularning asosiy ajratib ko'rsatuvchi tomoni ob'yektlarni ekvivalent sinflarga kiritishda asoslanuvchi qonuniyatlarni interpretasiyalash funksiyasi hisoblanadi. Huddi shuning uchun bilim muhandisligida «emperik bashorat» [29], «Tushunchalarni induktiv hosil qilish» [30, 32], «Kvazioaksiomatik qurish nazariyasi» [33] misolidagi mantiqiy uslublar keng tarqalgan.

Mantiqiy uslubning ustuvorligini belgilovchi yana bir muhim sababi bor. U sun'iy intellekt alohida imtiyozli hisoblangan sohalarni murakkab tizimda hosil qilishdan iborat. Ushbu sohalar tizimlarni hosil qilishning kibernetik darajasiga ta'luqli bo'lib, ularning qonuniyatlari statistik til yoki boshqa amaliy matematik modellar yordamida aniq ifodalab beriladi [34, 35].

Bunday murakkab tizimlar induktiv mantiqiy qurilmali moslashuvchan hamda ko'p qirralilari aksariyat hollarda ijobiy natijalarga olib keladi. SHu bilan birga bunday qurilmalarni qurishda variantlarning ko'payib ketishi muammosiga duch kelinadi, shu tufayli qat'iy asoslanmagan evristik farazga tayanib ish ko'rishga to'g'ri keladi.

Bilimlarni ifodalashda mantiqiy uslub bilan bir qatorda to'rli modellardan ham foydalaniladi. Ilk to'rli modellar o'tgan asrning 60 yillarida paydo bo'lgan. Ularga misol tariqasida RX kodlar va sintagmatik zanjirlarni [20], oddiy semantik

tarmoqlar [39]ni keltirishimiz mumkin. To'rtli modellarga relyasion, to'rtli va ierarxik ma'lumotlar bazasi hamda freym-tarmoqlar borasidagi tadqiqotlar bevosita aloqadordir.

Taklif etilayotgan bilimlarga asoslangan kompyuterli o'qitish tizimlarining o'ziga xos tomoni unda birgina o'quv uslubiy materialni namoyish etish bilan bir qatorda yuqori darajali pedagoglarning soha bo'yicha tajribalari ekspert bilimlari sifatida qo'llanilishi nazarda tutilgan.

Ushbu bilimlar BOning joriy o'quv materialini o'zlashtirishi darajasini aniqlash hamda aniqlangan darajaga mos bo'lgan strategiya ishlab chiqish, ya'ni keyingi qadamlar uchun o'quv materialini moslashtirishi lozim. Buning uchun turli ko'rinishdagi nazotlar asosida holatlarni (BO modeli, ya'ni BOni tavsiflochi bilimlar) hosil qilish etarli bo'ladi.

Biroq bu turdagi bilimlar bizga ma'lumki, verbal hamda noaniq xarakterga ega. Ular asosan jarayonlarning va baholashlarning sifat tomonini hisobga oladi.

Bunday intellektual elementli o'qitish tizimlarining funksional ustqurma komponentasi intellektual o'quv qo'llanmalari yoki intellektual elementli elektron o'quv qo'llanmalar (EO'Q) hisoblanadi.

EO'Q intellektual uslubiy qo'llanma hisoblanib, quyidagi funksional-mantiqiy va didaktik imkoniyatlarga ega:

- o'rganilayotgan soha bo'yicha maksimal to'la nazariy va amaliy materialni berish;
- materialni multimedia–vositalari yordamida namoyish qilish;
- BOni soha yoki berilgan materiallar bo'yicha hosil qilgan bilim va ko'nikmalarini baholash maqsadida test va diagnostika qilish;
- o'zlashtirishni baholash bo'yicha olingan natijalar doirasida navbatdagi o'quv materialini tashkil etish (o'qitish strategiyasi);
- uning gipertextli tuzilmasini tashkil etish. Bunday tashkil etilgan EO'Q ushbu materialda o'rganilayotgan tushuncha, nom, munosabat, hodisa va

jarayonlarni oldingi va navbatdagi bo'limlarda o'rganilgan hamda o'rganiladiganlari bilan bog'liqlikni ta'minlaydi;

- olinayotgan natija va tushunchalar qanday tushunchalar, qonun, usul, teoremlar, hodisa va o'lchamlar asosida berilayotganini BOga tushuntirish.

Ushbu imkoniyatlarni amalga oshirish maqsadida intellektual o'qitish tizimida ikki turdagi informasion model ko'rinishida ifodalanadi: ma'lumotlar modeli (MM) hamda bilimlar modeli (BM).

MB da saqlanuvchi MM o'zida fan soha bo'yicha o'quv uslubiy materialni to'la matnli axborotini ifodalaydi. BM esa – EO'Q ning freym-semantik modeli hamda berilgan savollar ostida aniqlanadigan baholash qoidasi va prosedurasi hamda berilgan savol bo'yicha olingan noto'g'ri javobni aniqlash, diagnostikalash, navbatdagi o'quv bosqichi uchun strategiyani belgilash, navbatdagi bosqich uchun o'quv-uslubiy material hajmini hamda tuzilmasini belgilab berish hisoblanadi. BM bilimlar bazasida saqlanadi.

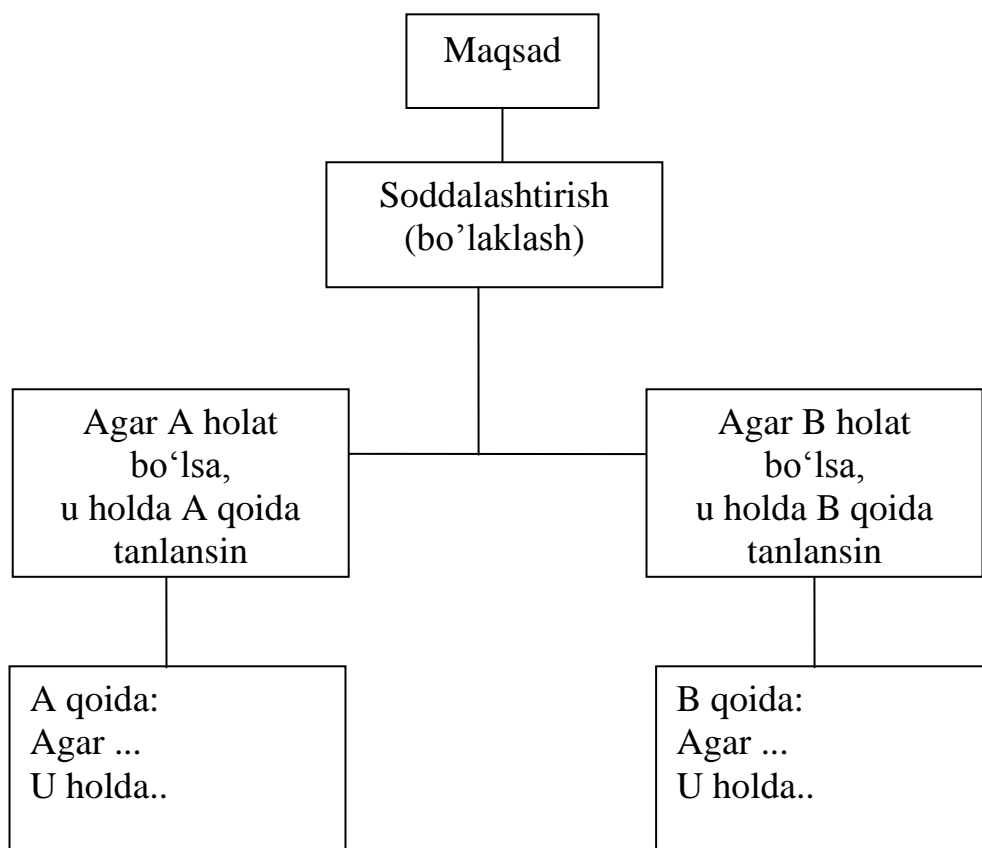
Yuqorida intellektual elementli kompyuterli o'qitish tizimlarini tashkil etishda bilimlarni ifodalashning umumiy tartibdagi tamoyilli ko'rinishda bayon etildi. Bilimlarni ifodalashning formal modellarini quyidagi paragrafimizda to'liq bayon etamiz.

## **2. Kompyuterli o'qitish tizimlarida bilimlarni ifodalash modellari**

O'qitish tizimi to'laqonli faoliyatini yo'lga qo'yishi uchun, avvalo, o'quv maqsadlari belgilab olinadi. Ushbu maqsadlarga erishishning yo'llari ishlab chiqiladi. Bu yo'llar insonda evristik bilimlar asosida yuzaga keladi. Inson maqsadga erishish orqali nafaqat o'z oldiga qo'ygan masalani echadi balki yana yangi bilimlarga ega bo'ladi. Yangi dalillarni yuzaga chiqarishda yordam beradigan tafakkur qismi xulosalash mexanizmi hisoblanadi. Xulosalash mexanizmi orqali to'g'ri fikr yuritiladi.

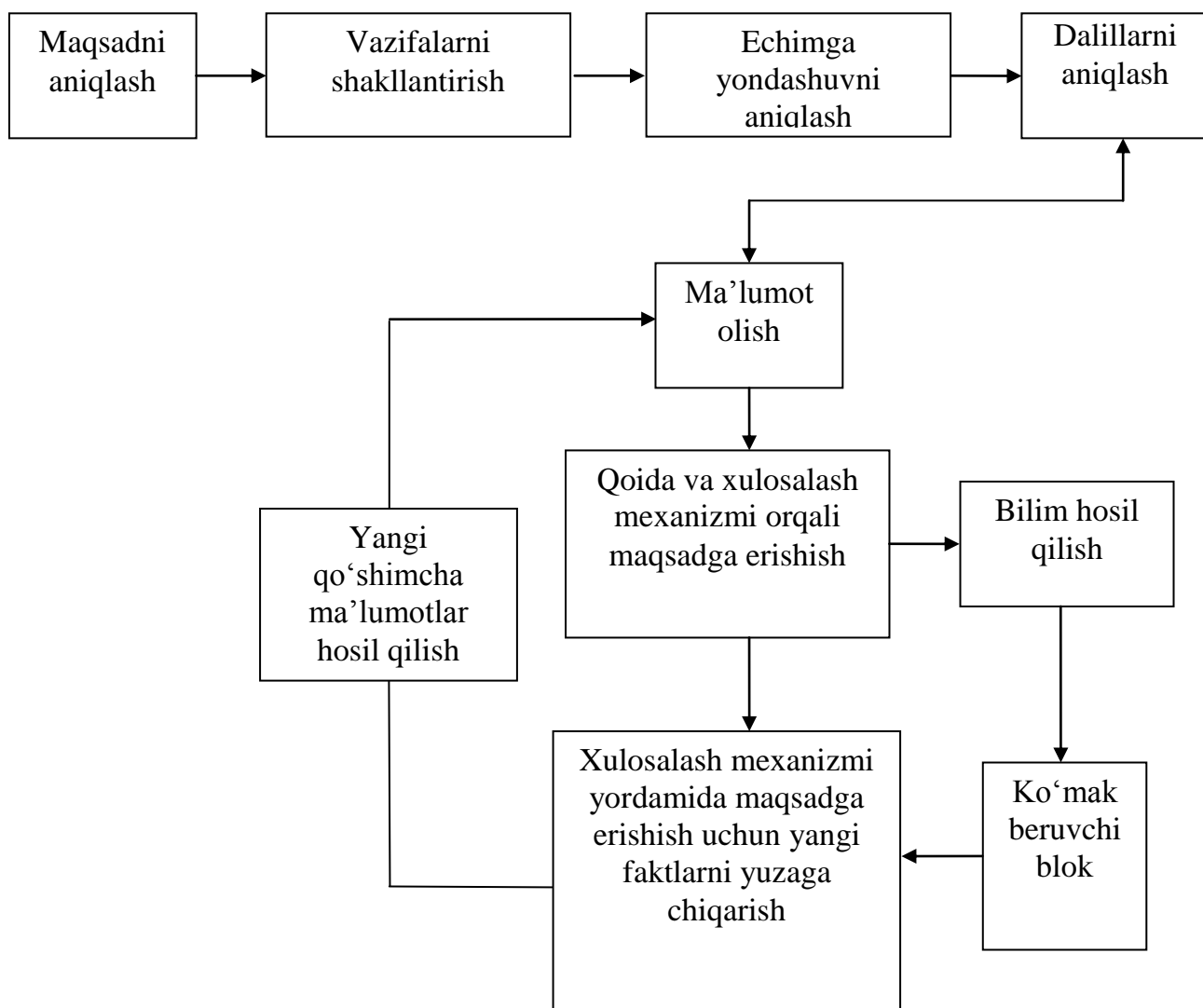
Kompyuter tizimlarida, hususan kompyuterli o'qitish tizimlarida jarayonning global va lokal maqsadlari belgilanib, bu maqsadlarni amalga oshirish mexanizmi ishlab chiqiladi. Ushbu mexanizm bilimlar ko'rinishida aks ettiriladi. Quyida maqsadga erishishni amalga oshirish va bu yo'lda qoidalar majmuasidan foydalanish yondashuvlari hamda ushbu yondashuvlar asosida kompyuterli o'qitish tizimini tashkil etish uchun ishlab chiqilgan modellar taklif etiladi. Bu jarayon avvalo maqsadga erishish va uni soddalashtirish, bilimlarni aks ettirishda qoidalar bazasini shakllantirish, bilimlarni ifodalashda produktsion va freym-semantic modellari ko'rinishida amalga oshirilgan.

Avvalo, maqsadga erishish uchun uni soddalashtirish yoki bo'laklash lozim bo'ladi, bu holatni to'g'ri baholash imkonini beradi 2.2.1-rasmda keltirilgan.



2.2.1-rasm. Maqsadni amalga oshirish shakli

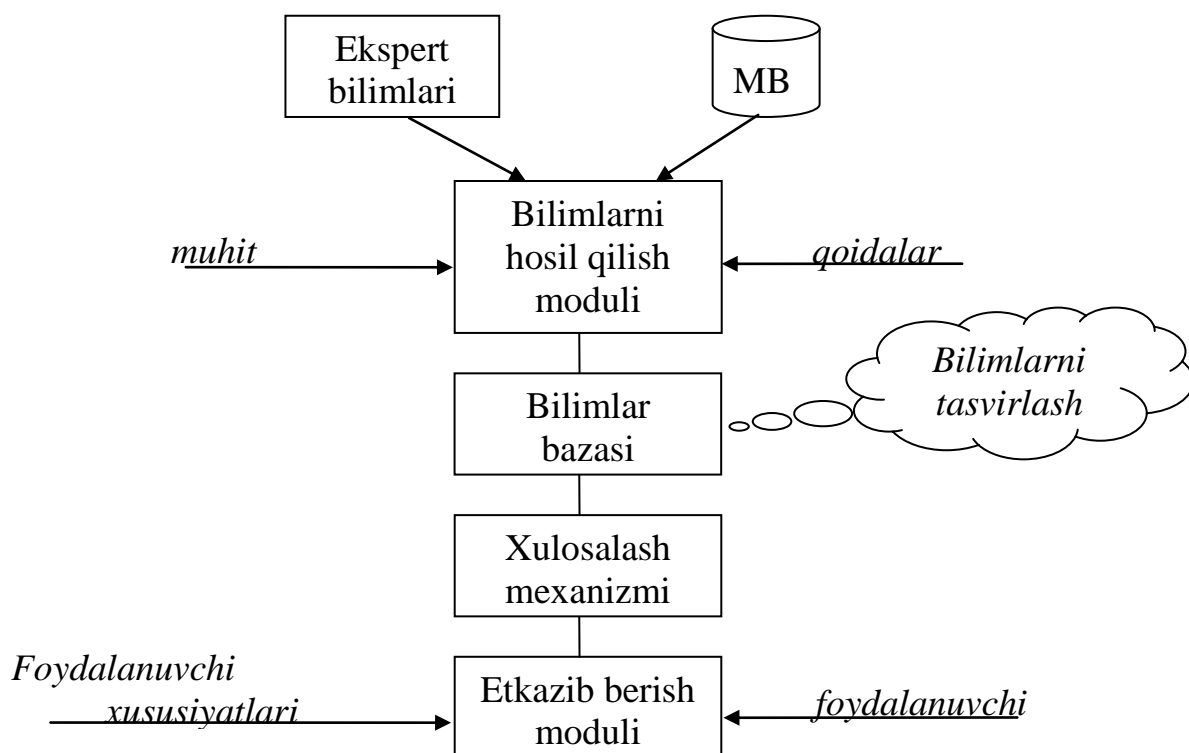
Albatta, tabiiy maxanizm hosil qilish tabiiy jarayon kechishi qonuniyatlariga bo'ysungan holda amalga oshadi. Bunday tabiiy qonuniyatlarni intellektual tizimlarni ishlab chiqish maqsadini amalga oshirish uchun tadqiq qilinmoqda. Intellektual tizimlarni amalga oshirishning umumiy ko'rinishi bir qator ishlarda qaralgan [9, 10, 24, 37, 42]. Shularga tayangan holda qoidalarga asoslangan tizimlar ishlashining umumlashgan ko'rinishini quyidagicha keltirish mumkin (2.2.2-rasm):



2.2.2-rasm. Qoidalar asosida bilimlarni hosil qilish tizimining umumlashgan tuzilmasi.

Ma'lumki ixtiyoriy jarayon biror maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, uning maqsadi aniqlanadi. Vazifalar aniqlangach maqsadga olib boruvchi yo'llar belgilanadi. Bu yo'llarni aniqlash orqali echim yondashuvlarini ishlab chiqamiz. Echim amalga oshirilayotganda unga ta'sir ko'rsatuvchi dalillar qarab o'tiladi, chunki, dalil jarayon qadamlarini amalga oshish yoki oshmasligini ko'rsatib turadi. Dalillarga tayangan xolda echimi izlanayotgan ob'ekt haqidagi ma'lumotlar yoki to'ldiruvchilar olishi yoki jamlanishi mumkin. Bu ma'lumotlar qoida va xulosalashlar yordamida zaruriy bilimlarni yuzaga chiqaradi. Hosil bo'lgan yangi bilimlar asosida xulosalash mexanizmi yordamida maqsadga erishish apparatini takomillashtiruvchi yangi dalillar ishlab chiqiladi va tizimning yaxshilanish tsikli shakllantiriladi.

Ekspert bilimini tizim tarkibiga kiritish predmet soha bo'yicha bilimlarni tashkil etish va ifodalashning samarasini oshiradi.



### 2.2.3-rasm. Bilimni hosil qilish va etkazish tizimi

2.2.3-rasmda bilimlarni hosil qilishda ekspert bilimlari muhim ahamiyat kasb etadi. Ekspert bilimlari predmet soha bo'yicha materiallar (tavsif, ta'rif va h.k.) ma'lumotlar bazasidan olinib, joriy holatni hisobga olgan holda ma'lum "shakl-shamoil" keltirishda asosiy rolni o'ynaydi. Ma'lumotlar bazasi o'z navbatida ekspert bilimlari asosida to'ldirilib boriladigan apparat bo'lib, predmet soha bo'yicha bilimlarni hosil qilishda katta o'rin tutadi. Albatta, bilimlar hosil qilinayotganda joriy muhit va qo'shimcha qoidalar ham nazarda tutilishi lozim. Shundan so'ng bilimlar bazasi shakllanadi. Bilimlar bazasining asosiy elementi bilimlarni tasvirlash moduli hisoblanadi. Hosil qilingan bilimlar bazasiga tayanchli hol bo'yicha "Xulosalash mexanzmi" to'laqonli shakllantiriladi. Hosil qilingan xulosalarni foydalanuvchiga etkazib berishda foydalanuvchi xususiyatlari hisobga olingan holda amalga oshiriladi.

Yuqorida (2.2.2-rasm) ko'rsatilgan maqsadni amalga oshirish shaklidan bilim oluvchi (BO) modelini tuzish, bilimlarni ifodalash jarayonida qoidalar bazalarini shakllantirishda foydalandik. Ular yordamida ob'ektni tavsiflovchi bilimlar bazasi qoidalar yordamida shakllantirish, ular orasidagi matiqiy munosabat yo'lga qo'yish jarayoni amalga oshiriladi. Albatta, qoidalar bazalarini shakllantirish o'ziga xos murakkablik kasb etadi, ya'ni undagi munosabatlar yaqqol ko'rinib turmaydi.

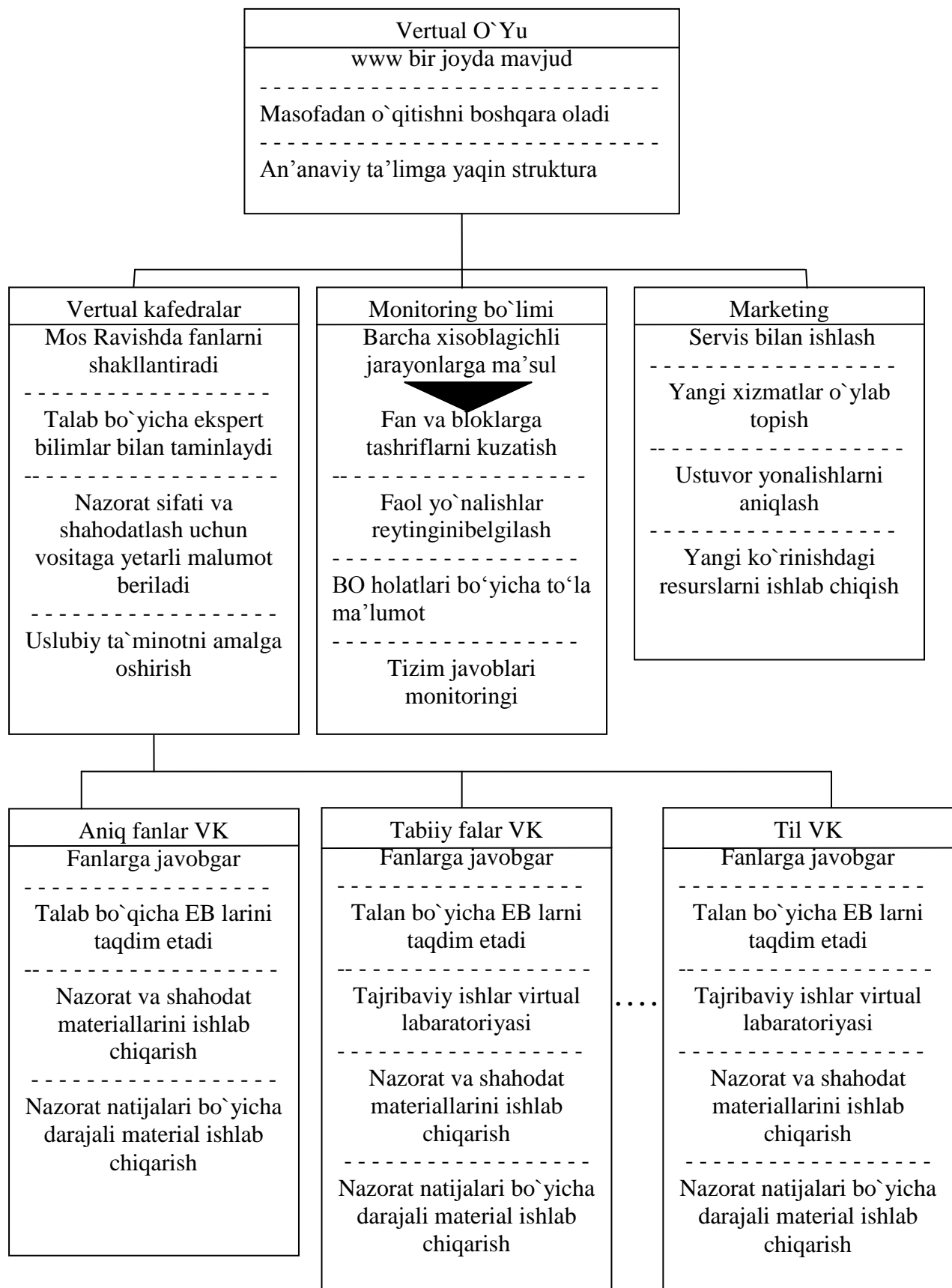
Murakkab ob'ekt va hodisalarni o'zida mujassamlashtirgan tizim modelini shakllantirishda freymlarga asoslangan konstruktiv modellarni ishlatish o'rinli. Freymlar ham qoidalarga asoslangan bo'lib, u oydin ko'rinib turuvchi tushunchalar ierarxiasini bilimlar bazasida saqlash imkonini beradi.

Freym holatni tavsiflovchi tuzilma bo'lib, u o'zida ushbu holat xarakteristikasi va uning qiymatlarini mujassamlashtiradi.

Xarakteristikalar slot deb atalib, qiymat qiymati esa slot to'ldiruvchilari hisoblanadi. Slot o'zida nafaqat biror aniq qiymatni, balki uni berilgan algoritim asosida hisoblab chiqishni amalga oshiruvchi protsedura nomini, qolaversa talab qilingan qiymatni topish imkonini beruvchi bir yoki bir nechta qoidani mujassamlashtirishi mumkin. Slotga bir emas bir nechta qiymat kirishi mumkin.

Bilimlarning semantik ifodasi to'rtli tuzilmaga asoslanadi. U o'zida ob'ektlar, tushunchalar va hodisalarni mujassamlashtiruvchi tugunlar hamda ular orasidagi munosabatlarni ifodalovchi bog'lamlardan iborat bo'ladi.

O'qitish jarayonini to'laqonli shakllantirishda ikkinchi tomon o'quv materiallari, uni shakllantirish, tahlil qilish, ma'lumotlar bazasi va bilimlar bazalari apparatlarini o'zida mujassamlashtiruvchi tizimning umumiy tuzilmasining freym va semantikasini qarashimiz mumkin.

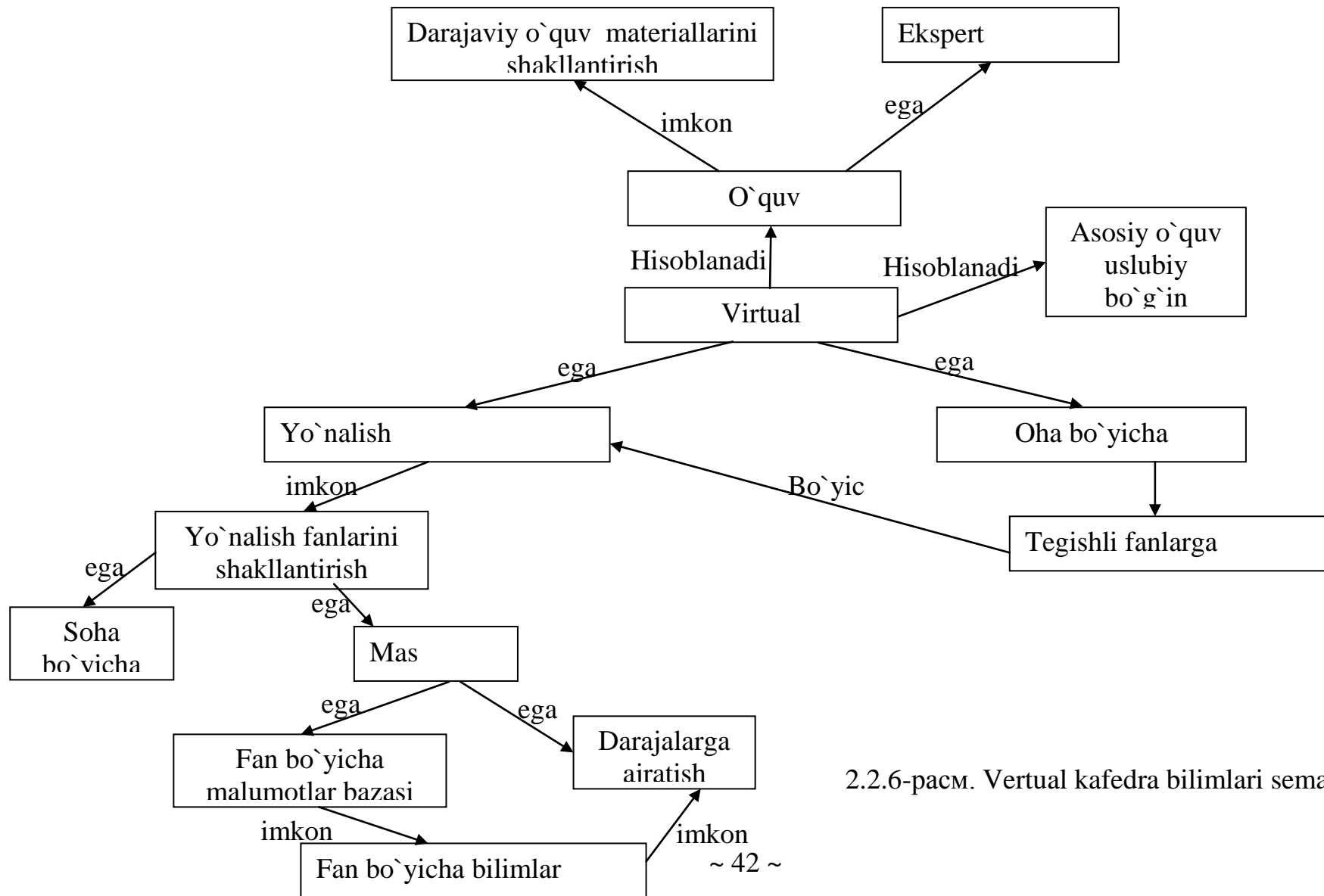


2.2.4-rasm. “Virtual O‘YU” bilimlar bazasi fragmentlari

2.2.4-rasmda qaralgan Virtual o‘quv yurti (O‘Yu) bilimlarining semantik tarmog‘ini ko‘rib o‘tishimiz mumkin. Bu erda har bir freym qismining alohida semantikasini qarashimiz mumkin.

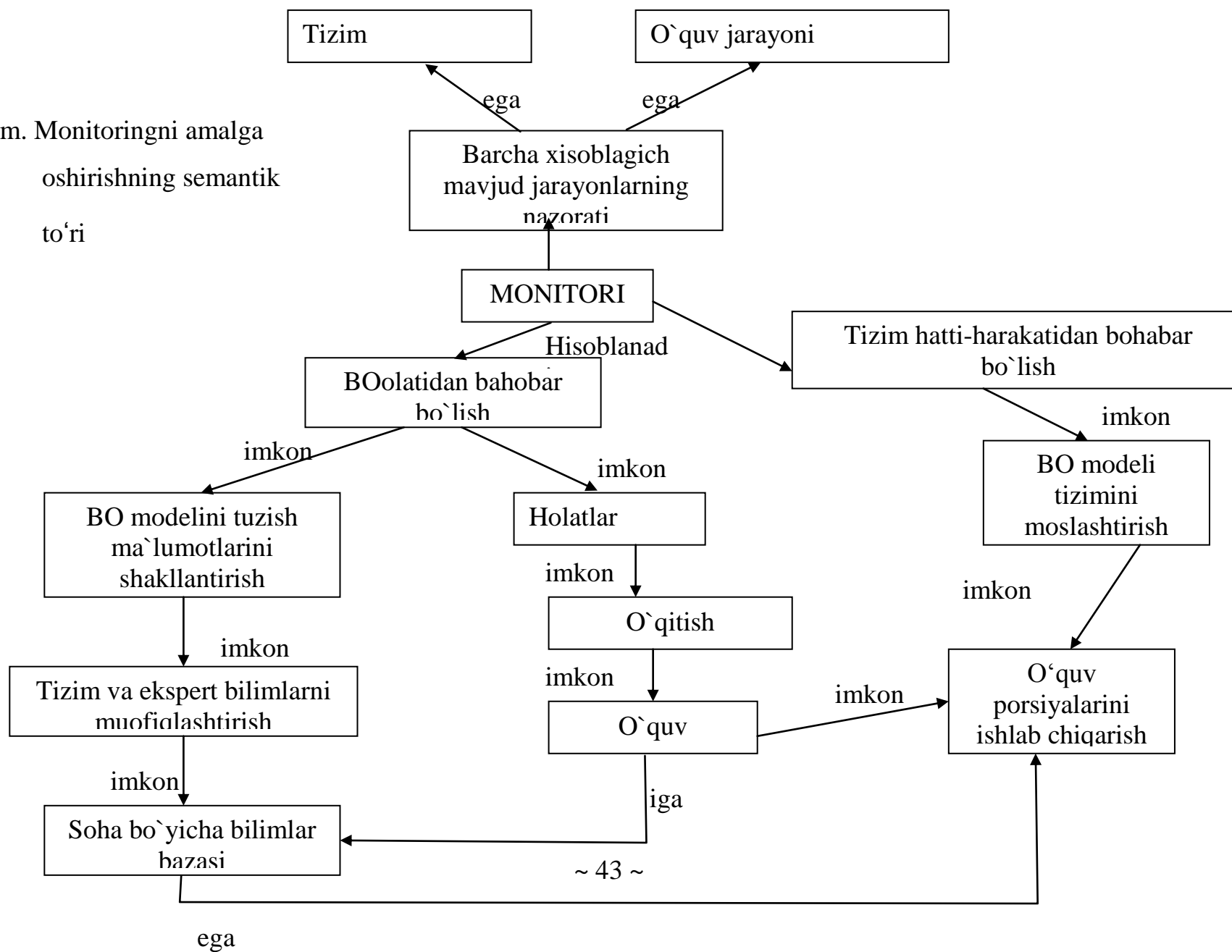
Quyidagi 2.2.5-rasmda qaralgan Virtual O‘Yuning semantik to‘r yordamidagi ifodasi keltirilgan bo‘lib, sabab-oqibat ko‘rinishidagi hodisalar orqali jarayon tasvirlab berilgan. Shu qatorda Virtual o‘quv yurtining tashkiliy elementlari kafedra (2.2.6-rasm), monitoring (2.2.7-rasm) va marketing (2.2.8-rasm) hizmatlari semantik to‘ri keltirilgan. Ularni ifodalovchi bilimlar shakllantirish ko‘rsatilgan keltirib chiqarish mohiyatlari bo‘yicha amalga oshiriladi. Bunday tasvirlash predmet sohaning to‘la tasvirlab olish imkonini beradi.

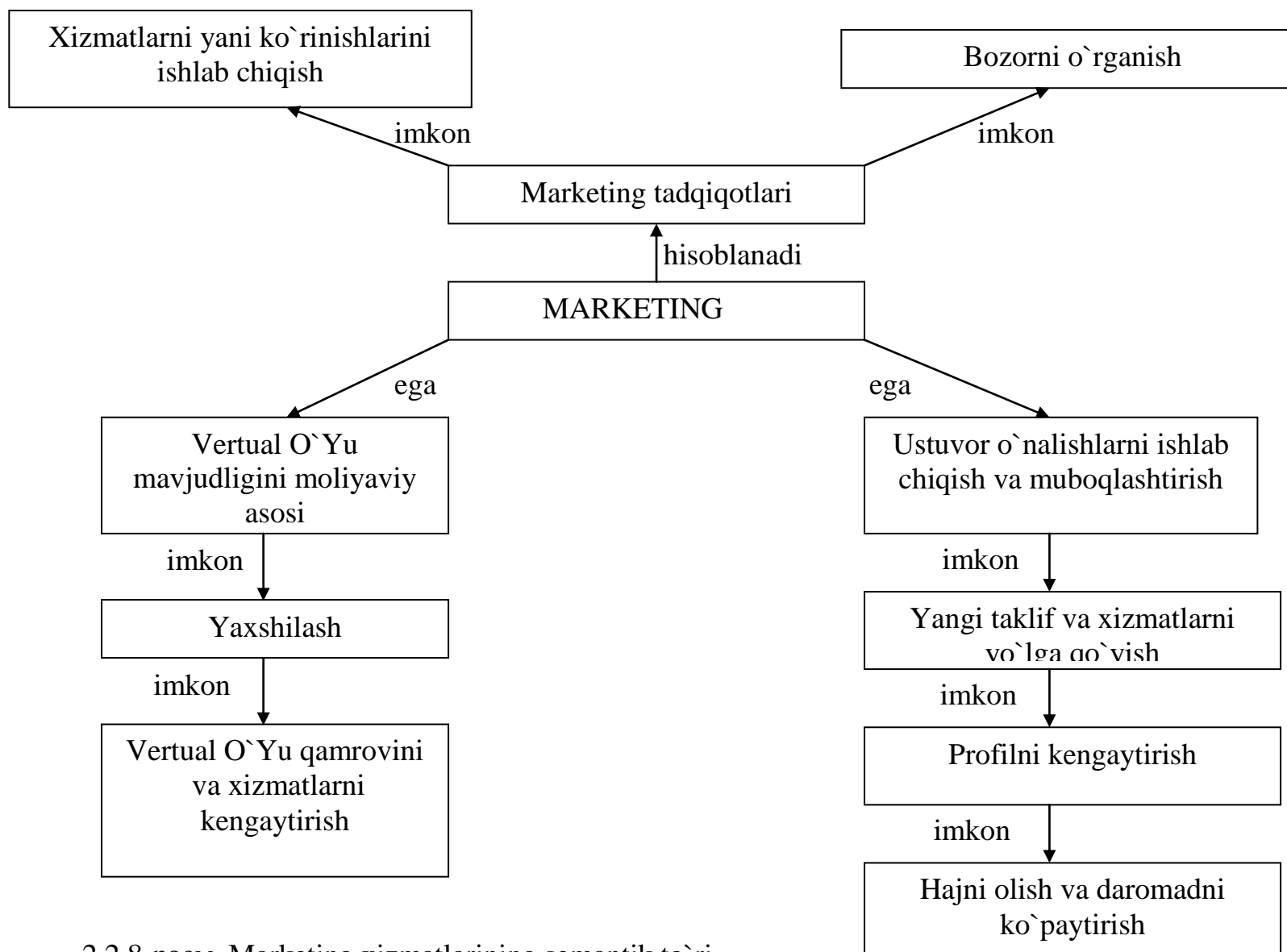




2.2.6-pacm. Virtual kafedra bilimlari semantik to`ri

2.2.7-rasm. Monitoringni amalga oshirishning semantik to'ri





2.2.8-pacm. Marketing xizmatlarining semantik to'ri

### **3. Intellektual elementli kompyuter o'qitish tizimlarida ma'lumotlar va bilimlar bazasi modellari.**

Hozirgi kunda zamonaviy axborot texnologiyalarning rivojlanish samaralaridan biri intellektual tizimlar miqiyosida tadqiq etish va turli amaliy masalalarni echishga qo'llanilishini ko'rishimiz mumkin.

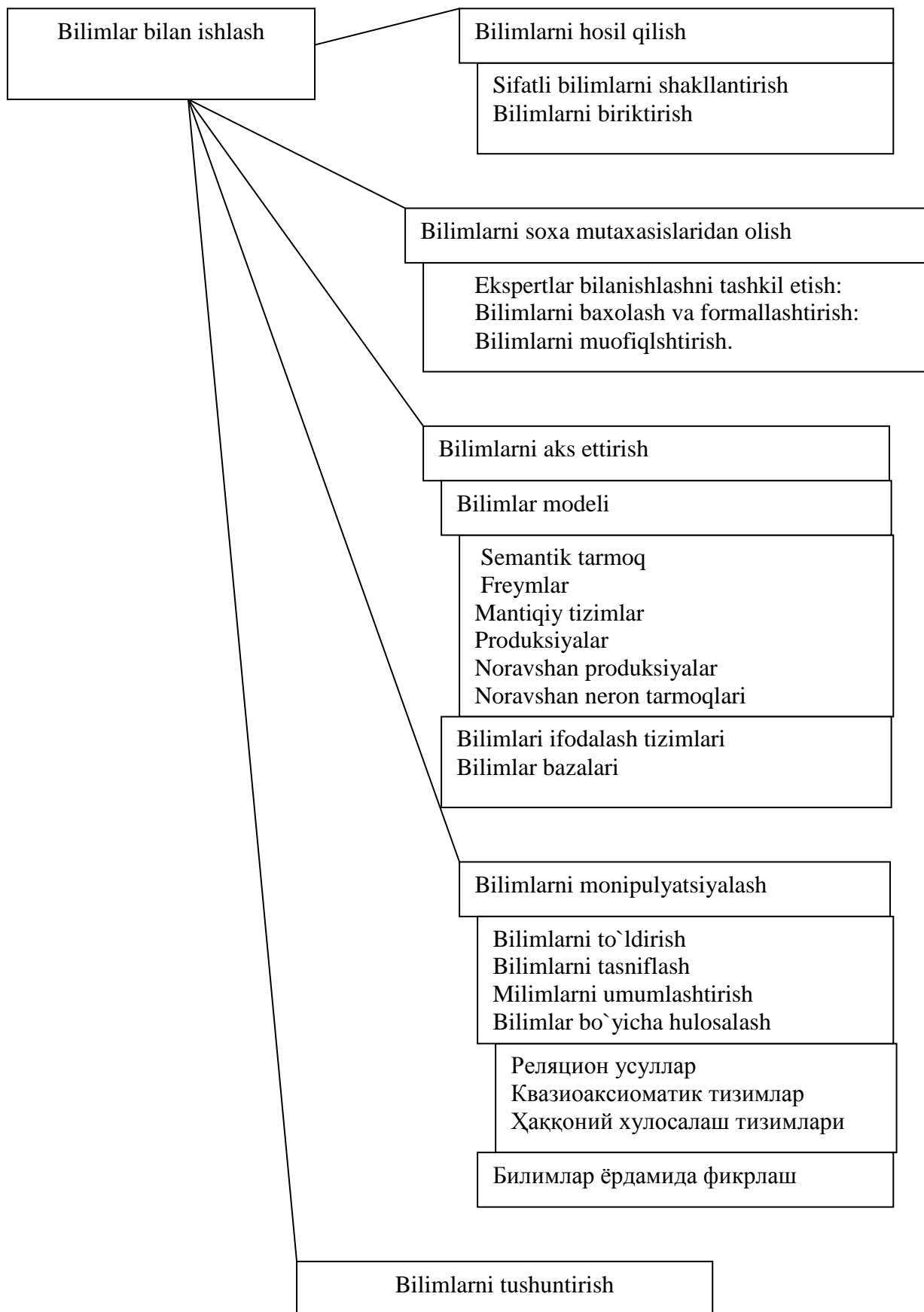
Intellektual tizimlar negizini inson xatti-harakatining qaysidir darajasida aks ettirish tashkil etadi. Ma'lumki, inson xatti-harakati evristik xususiyatga ega bo'lib, inson faoliyati davomida to'plagan malakalari, ko'nikmalari va ishlar asosida hosil qilingan bilimlari uning xatti-harakatlarining to'g'riligini boshqarib turadi.

Agar insonning xatti-harakatlarini biror jarayon sifatida qaralsa, inson ushbu jarayonni boshqarish uchun bir qator boshqaruv masalalarini hal etadi. Albatta, bu jarayon insonni yillar davomida shakllanishi orqali tezlikda harakat yuz berayotgan muhitni (ob'ektni) tanib olish, u haqida to'la tasavvur hosil qilishi, tasniflashi, echim topishi va hal qiluvchi qoidani shakllantirishi imkonini beradi.

Texnik tizimda bu kabi jarayonlarni boshqarish masalalarini echish bosqichlari ham deyarli shu tartibda amalga oshiriladi. Avvalam bor, ob'ektni tasniflovchi axborotni shakllantirish, ya'ni predmet soha haqidagi bilimlarni hosil qilib olishi lozim bo'ladi.

Ob'ekt haqidagi bilimlarni hosil qilish va aks ettirish intellektual tizimlarda alohida o'rin tutadigan jarayon bo'lib, ob'ektni to'la tasavvur qilish boshqaruv masalasini to'g'ri va to'liq echish imkonini beruvchi omillardan biri hisoblanadi. Zamonaviy intellektual tizimlarning rivojlanishida bilimlar bilan ishlashga turli yondashuvlar mavjud. Ixtiyoriy predmet sohadagi hatti-harakat jarayoni ushbu soha haqidagi ma'lumotlar tuzilmasi ko'rinishida aks ettirilib, u o'zida yuz berayotgan jarayonlar hamda unda vujudga keladigan echilishi zarur bo'lgan masalalarning xarakteristikasini ifodalaydi. Ushbu ma'lumotlar predmet soha bo'yicha bilimlarni hosil qiladi.

Quyida bilimlarni hosil qilish va ular bilan ishlashning tuzilmaviy ko'rinishi  
2.3.1-rasmda keltirilgan:



2.3.1-rasm. Bilimlar bilan ishlashning umumiy tuzilmasi.

Bilimlar hosil qilish jarayonida asosan ikki qism: sifatli bilimlarni shakllantirish va bilimlarni birlashtirish amalga oshiriladi. Ikkinchisida shakllantirilgan bilimlar guruhi birlashtiriladi.

Texnik tizimlarni shakllantirishda muxandis bilimlar bilan hosil qilish va ishlash uchun soha bo'yicha mutaxassis, ya'ni ekspert bilan bog'lanishi kerak bo'ladi. Undan bilimlar salmog'ini baholash, formallashtirish va keltirish maqsadlarida foydalaniladi.

Bilimlarni aks ettirish jarayonida bir qator bilimlar modeli bilan ishlanadi. Ulardan keng ko'lamda foydalaniladigan semantik tarmoq, freymlar, mantiqiy xulosalashlar va produksiyalar kabilar hisoblanib, tanlangan ob'ekt xususiyatidan kelib chiqqan holda zaruriy modellar orqali bilimlarni aks ettirish tizimi hosil qilindi.

Bilimlarni manipulyasiya qilish, ya'ni zaruriy aspektlarga yo'naltirish, ularni to'ldirish, tasniflash, umumlashtirish hamda qilingan amallardan umumlashtirishlarni keltirib chiqarish amalga oshiriladi. Yuqoridagi protsedurani amalga oshirish uchun relyasion usullar, kvazioaksiomatik tizimlar va haqqoniy xulosalashlarni hosil qilinadi.

Bilimlar to'la hosil qilinib, aks ettirilgan qandaydir ko'rinishda tushuntirish amalga oshiriladi. Bilimlar hosil qilish ekspert tizimlarida keng qo'llanilgan bo'lib, u quyidagi ko'rinishda aks ettiriladi [6, 7].

$\{Y, M, P\}$ , bu erda  $Y$  – bilimlarni boshqarish tizimi,  $M$  – bilimlar tizimi,  $R$  – ma'lumotlarni olish tizimi.

Bilimlarni boshqarish tizimi. U o'zida bilimlarni hosil qilish tizimi va aks ettirish, ularni manipulyasiya qilish mexanizmlarga ega bo'ladi.  $M$  bilimlar tizimi o'zida bilimlarning o'zaro bog'liqligini ifodalovchi modellar to'plamidan iborat bo'ladi.  $P$  ma'lumotlarni olish tizimi o'zida axborot olish protsedurasini aks ettiradi:

$$P = \{P_1, P_2, P_3\}$$

bu erda  $P_1$  – foydalanuvchi bilan muvofiqlik,  $P_2$  – ma'lumotlar bazasi bilan uyg'unlik,  $P_3$  – predmet soha holatini tahlil qilish protsedurasi.

O'z navbatida  $P_1 = \{P_{11}, P_{12}, P_{13}\}$  ko'rinishida bo'lib, bu erda  $P_{11}$  – bilimlarni hosil qilish moduli,  $P_{12}$  – joriy ma'lumotlarni kiritish moduli,  $P_{13}$  – izohlar moduli.

SHu qatorda  $P_{11}$  ham  $\{B\{C\}, \{T\}, V\}$  bilan ifodalanib, bu erda B – foydalanuvchi bilan o'zaro aloqadorlik interfeysi; {C} – ma'lumotlarni kiritish modellari to'plami; {T} bir S modeldan boshqa modelga translyasiya qilish protseduralari to'plami; V – kiritilgan ma'lumotlarni oydinlashtirish protsedurasi.

[8] ga asosan tizimni bilimlarni formallashtirish imkoniyatiga qarab, quyidagi aks ettirish darajalariga bo'lish mumkin:

a) axborotni mantiqiy xulosalashsiz olish:

- 1) dasturni kiritish;
- 2) ma'lumotlarni kiritish;

b) tashqi muhitdagi bilimlar ko'rinishiga ega bo'lgan ko'rinishda olish:

- 1) ichki formatda aks ettirilgan tayyor bilimlar majmuasini olish;
- 2) dialog rejimida ichki formatda ifodalanish bilimlarini olish;
- 3) tashqi formatda ifodalanishi tushunarli ko'rinishga kelgan bilimlarni olish;

v) misollar bo'yicha o'qitish:

- 1) parametrlar bo'yicha o'qitish;
- 2) analoglar bo'yicha xulosalash yordamida o'qitish;
- 3) evristik o'qitish;

g) meta darajadagi bilimlarni hosil qilish.

Hozirgi kunda ko'pgina tizimlar b va v ko'rinishidagi bilimlarni hosil qilish usullaridan foydalanadi. Ma'lumotlarni intellektual tahlil qilish tizimlarining talablari asosida meta darajadagi bilimlarni hosil qilish talabini qo'ymoqda.

Intellektual elementli kompyuter o'qitish tizimlarini tashkil etishda meta darajali bilimlarni hosil qilib olish muhim ahamiyat kasb etadi. Negaki o'qitish

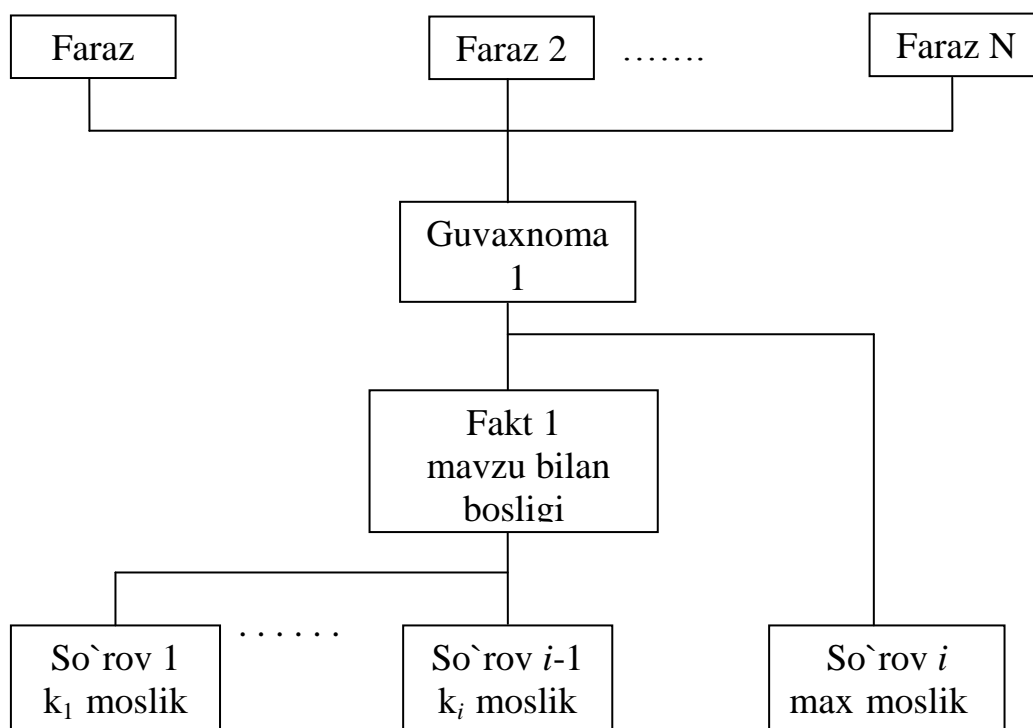
tizimlarini tashkil etishda asosiy boshqariluvchi tomon BO tomoni bo‘lib, BO holatlarining bahosi asosida BO modeli shakllantiriladi. Ushbu model asosida tizim o‘zini moslashtirishni amalga oshiradi. Bunday tizimlar asosan uch turdagi bilimlar bazasi orqali aniqlanadi:

1. Bir-biri bilan bog‘liq bo‘lmagan axborotlarni umumlashtirilgan mavzuli axborot birikmalariga aylantirish tizimi (axborotlarni taxlil qiluvchi til protseduralari, modellari va tashqi modullar);
2. Iteratsion qaror qabul qilishni amalga oshiruvchi mantiqiy xulosalash protsedurasi bo‘lib, u har bir qadamda holatlar bo‘yicha o‘z-o‘zini to‘g‘rilab turadi, ya’ni faraz to‘g‘riligini tasdiqlash yoki inkor etish;
3. Predmet soha jarayonlari bo‘yicha hal qiluvchi qoidaning qurilishi mumkinligini, ya’ni predmet soha tavsifi to‘liqligini ifodalovchi mantiqiy model.

Bilimlar bazasi to‘rt darajada bo‘lishi mumkin:

- farazlar darajasi;
- ma’qullash darajasi;
- dalillar darajasi;
- so‘rovlar darajasi;

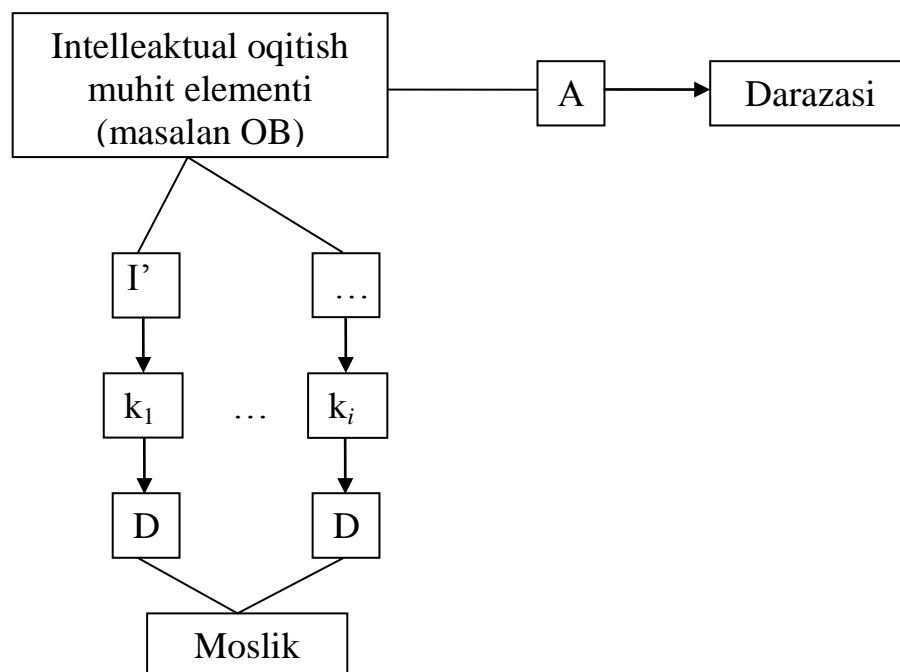
Quyida bilimlarni aks ettirishning ikki darajasi keltirilgan (2.3.2-rasm):



2.3.2-rasm. Bilimlarni aks ettirishning quyi darajasi

Berilgan chizma elementlari bilimlar modeliga mos kelib, bloklar orasidagi bog‘liqlik darajalar orasidagi munosabatni ko‘rsatadi. Bu erda  $k_i$ - moslik darajalari.

YUqori darajadagi aks ettirish predmet sohani abstrakt ifodalash uchun xizmat qiladi (2.3.3-rasm):



2.3.3-rasm. Bilimlarni aks ettirishning quyi darajasi

Bu erda  $A$  – BO ni xarakterlovchi atribut,  $I$  – o‘qitish nusxasi,  $D$  – ma’lumotlarni olish.

Intellectual kompyuterli o‘qitish tizimlarini shakllantirishda bilimlarni aks ettirish modellari qurish bilan bir qatorda ekspert tizimlari ideologiyasi, usullari va vositalaridan ham foydalaniladi [25, 40].

Kompyuterli o‘qitish tizimlari to‘la matni BMga yo‘naltirilgan graf ko‘rinishida ifodalanadi:

$$\Gamma = I = \{A_i, G_{ik}, T_{ijk}\}, \quad (2.3.1)$$

bu erda  $A_i$  - qo‘llanmaning tashkil etuvchilarni tuzilishining qismlari (qism, bo‘lim, paragraf, paragraf osti paragraf va boshqalar) raqamini ifodalovchi bo‘g‘inlar to‘plami;  $G_{ik}$  -  $i$  va  $k$  nuqtalar o‘rtasidagi mantiqiy tashkil etuvchi yoyi to‘plami,  $T_{ijk}$  to‘la matnli materialni taqdim etishda yordam berishi mumkin bo‘lgan nazorat tizimi bo‘lib,  $u$   $i$  - materialdan,  $j$  - tartibdagi murakkablik,  $k$  - qayta kelish davri.

O‘z navbatida intellectual kompyuterli o‘qitish tizimlari to‘la matnli grafi - graf osti graflar to‘plamidan iborat bo‘ladi, ya’ni

$$I = \bigcup_{j} I_{ji_j} \quad (2.3.2)$$

bu erda  $I_{ji_j}$  - kompyuterli o‘qitish tizimlarini tashkil qiluvchi bo‘laklari tuzilmasining mosligini ifodalovchi modellar, graf osti graflar, ya’ni  $j$  darajadagi  $i_j$  - bo‘lak.  $I_{ji_j}$  - graf osti graflari xususiy graf hisoblanib, ular vositaning bilim modelining to‘la grafiga kiritiladi.

Kompyuterli o‘qitish tizimlari ma’lumotlar bazasida relyasion model ko‘rinishida ifodalanadi:

$$D = \{D_{1i_1} (D_{1i_2} (...(D_{1i_j} (...(D_{nm})...))\} \quad (2.3.3)$$

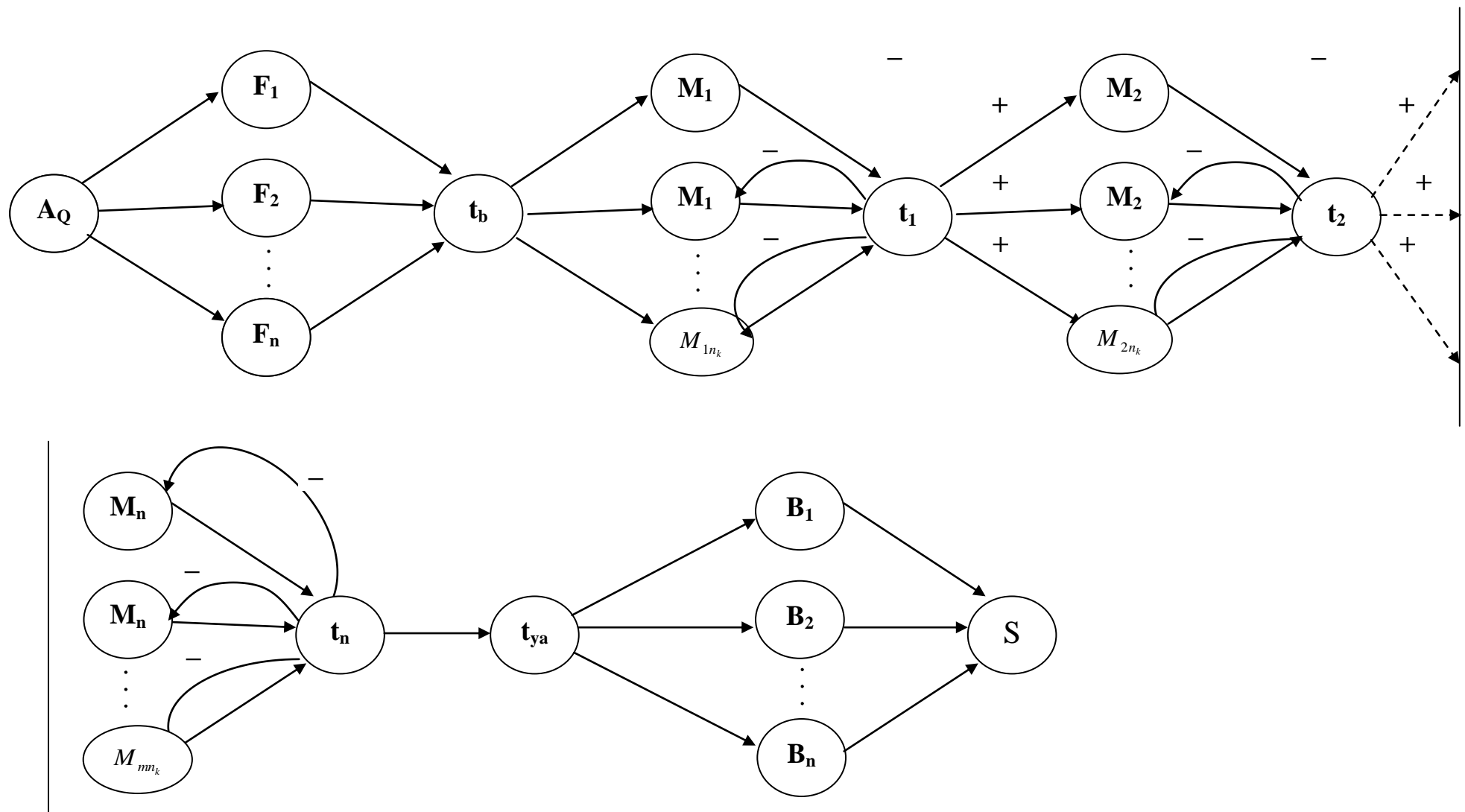
bu erda  $D_{ji_j}$  - kompyuterli o‘qitish tizimlarining  $j$  - darajali  $i_j$  - bo‘lagini to‘la matnli modeli (masalan,  $i_j$  -  $j$  bo‘limning  $i$  paragrafi).

To'la  $D$  ma'lumotlar va  $I$  bilimlar modeli hamda ularning fragmentlari o'rtasidagi o'zaro bir qiymatli akslanish ta'minlanadi:

$$\begin{aligned} D &\Leftrightarrow I \\ D_{ji} &\Leftrightarrow I_{ji} \end{aligned} \quad (2.3.3)$$

O'qitish jarayonida asosiy boshqaruvchi pedagog hisoblanadi. O'quv kursini tashkil etish, uni BO e'tiboriga havola qilish pedagog saviyasi, mahorati bu jarayonni samarali amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu salohiyat, mahoratni o'zida qamrab ekspert darajasida shakllangan yaxlit majmuani asos qilib o'quv jarayonini intellektual tizim orqali amalga oshirish zarurligi yoritilgan bo'lib, kompyuterli o'qitish tizimlari yordamida amalga oshiriladigan o'qitish jarayonining mantiqiy modeli (2.3.4-rasm) sxema ko'rinishiga keltirildi.

U bir-biriga uzviy bog'langan va mantiqiy davomiylilikni mujassamlashtirgan bir nechta o'qitish bosqichidan iborat.  $A_Q$  BO IO'Tda mavjud fanlar majmuasidan  $(F_1, F_2, \dots, F_n)$  zaruriy fan blokini tanlab, boshlang'ich  $t_b$  nazorat orqali daraja oladi. Zaruriy bosqich o'tilgach  $A_Q=S$  holatga keladi.  $S - Q$  BOning fan bo'yicha shahodati.



2.3.4-rasm. IO‘Tning mantiqiy munosabatlari sxemasi (modeli).

Tashkil etilgan  $M_{1i} \in (M_{11}, M_{12}, \dots, M_{1n})$  material bo'yicha o'zlashtirgach, ya'ni tizim tomonidan taklif etilgan material bilan tanishgach, uni tizim birinchi bosqich nazorati orqali keyingi qadamini belgilaydi. Olingan material qayta ishlangach salbiy yoki ijobiy yo'nalish bo'yicha yo'naltiriladi.  $F_i$  – fan bo'yicha  $M_{ij}$  material etkazib berilgach  $t_n$  nazorat orqali ohirgi sinov o'tkaziladi. Barcha  $t_i$  lar MBda jamlanib, yakuniy  $t_{ya}$  bilan qo'shib tahlil qilinadi va  $B_i$  baholash bilan baholanadi.  $B_i$  buyicha BO S shahodat bilan shahodatlanadi. Fan bo'yicha o'quv materiallarini, asosiy tushunchalar, tayanch iboralar, mashq va topshiriqlarni jamlanmasini  $F_i$ - o'zida mujassamlashtiradi. Har-bir fanni dastlabki tushunchalariga ko'ra nazorat sinovlarining topshiriqlari  $t_b$  da jamlanadi (kirish). Olingan natija  $t_b$  qiymati ko'rsatkichiga ko'ra o'quv jarayonini tashkillashtirish uchun dastlabki mashg'ulot materiali  $M$  shakllantiriladi [18,19].

#### **4. Kompyuterli o'qitish tizimini tashkil etishda nazorat tizimini ishlab chiqish masalasi**

Barcha dasturiy vositalar oldiga mos ravishda muammoni hal etish maqsadini amalga oshirish yotadi. Huddi shunday o'qitish tizimlarining oldida ham asosiy maqsad BOga bilim va ko'nikmalarni etkazish va singdirish hisoblanadi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun bir qator masalalar hal etilishi talab etiladi. Ushbu masalalarni quyidagi vazifa guruhlariga ajratish mumkin:

1. O'quv materillarini qo'yilgan talablar (Davlat ta'lim standarti, soha bo'yicha ekspert bilimlari, BOning individual hususiyatlari va boshqa mezonlar) asosida shakllantirish;
2. Tizimda yordamchi vositalar (xususan multimedia) yordamida o'quv materiallarini boyitish;
3. BO modelini shakllantirish;
4. BO modeliga mos ravishda o'quv ssenariysini va o'qitish strategiyasini shakllantirish;
5. Ekspert mutaxassis yordamida o'zlashtirish darajasini baholash tizimini shakllantirish;
6. Tizimni moslashuvchanligini ta'minlash apparatini shakllantirish;
7. Tizim xulosalash apparatini shakllantirish va hokazo tizimni ishlab chiqish maqsadlariga ko'ra kengayib borishi mumkin.

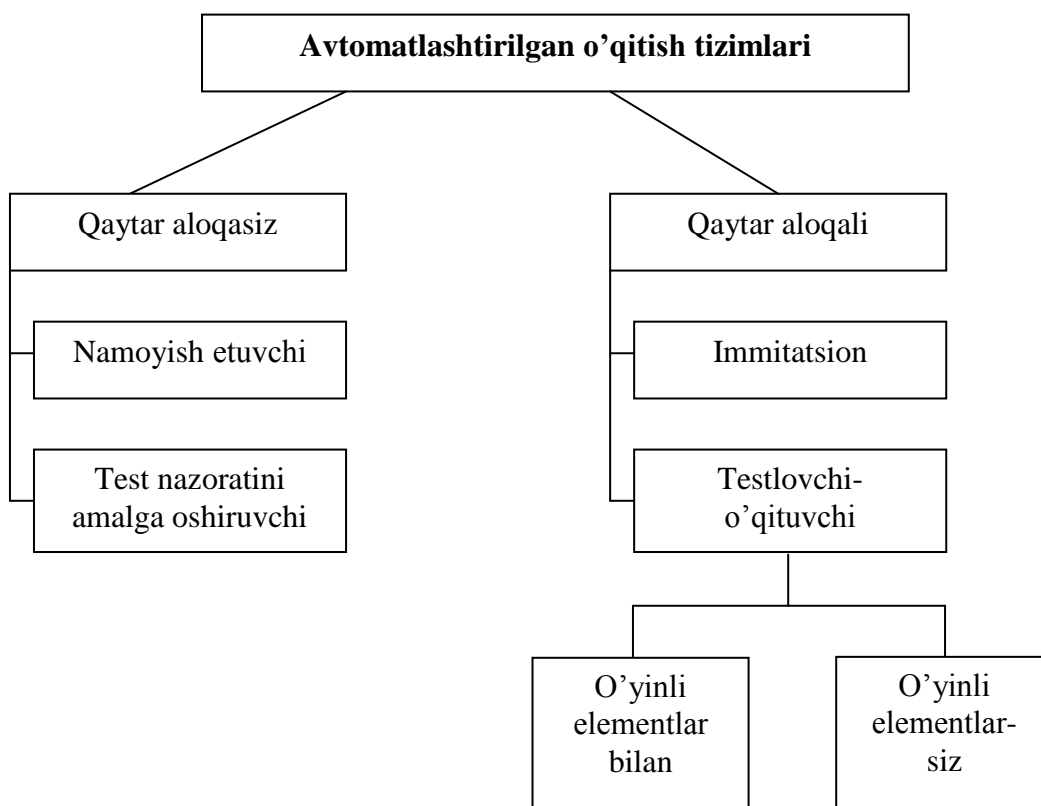
Kompyuterli o'qitish tizimini ishlab chiqish yuqoridagi masalalardan kelib chiqqan holda quyidagi talablar amalga oshiriladi:

- BO uchun qiziqarli va predmet sohaning rivojlanish darajasiga mos ilmiylikka ega bo'lishi, fan-texnika va texnologiyalar erishgan yutuqlardan maksimal foydalanish;
- berilishi zarur bo'lgan o'quv materialining hajmi o'zlashtirilishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalar darajasida bo'lishi;
- tavsiya etiladigan fan va soha ta'lim oluvchilar uchun taqdim etiladigan o'quv materialini berish intensivligini o'zgartirish imkoniyatini ta'minlash;

- BOlar darajalari guruhi uchun kompyuterli o'qitish tizimsi fani doirasida maxsus qo'shimcha bloklar taqdim etish (qo'shimcha materiallar, olimpiada masalalari, qiziqarli savollar, noana'vaiy mavzular va h.k.);
- foydalanuvchi uchun qulay, sodda, aniq, intuitiv va yosh xususiyatlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan bo'lishi;
- o'rganiladigan o'quv materialini BO osonroq o'zlashtirishi uchun audio, statik va dinamik tasvirlar (rasmlar, animasiyalar va videolar) bilan boyitilgan bo'lishi;
- olinadigan natijalarni tahlil qilish, natijalarni grafik interpretasiya orqali namoyish etish, o'rganiladigan fan mazmuniga ko'proq e'tibor berish, masala va misollar echish uchun sharoit yaratilishi;
- BOning e'tiborini chalg'ituvchi ortiqcha elementlar bo'lmasligi;
- istalgan bosqichda o'z-o'zini nazorat qilishga imkoniyat yaratish;
- kalit so'zlar, qo'shimcha adabiyotlar, gipermurojaatlar va yordamchi funksiyalardan foydalanish imkoniyatlarining bo'lishi;
- tavsiya etiladigan o'quv bosqichida BOning barcha psixofiziologik va etnogenetik xususiyatlarning hisobga olinishi shart;
- BOning o'zlashtirish darajasini baholashda maksimal savollar bazasidan foydalanish maqsadga muvofiq;
- nazoratni amalga oshirishda ham ob'yektga yo'naltirilganlik va turli multimedia vositalaridan foydalanish;
- BOning individual holatlarini tizimning o'rganishi hamda BOning mos modelini shakllantirish;
- o'quv strategiyasini ishlab chiqishda BO modelidan foydalanish va h.k.

Kompyuterli o'qitish tizimlarini tashkil etish masalasining asosini BOning tizim hatti-harakatiga nisbatan beradigan javobi hisoblanar ekan [32]. Shundan kelib chiqib bunday tizimlarni ishlab chiqishda BOning berilayotgan o'quv porsiyasiga nisbatan o'zlashtirganlik darajasini aniqlash modulini shakllantirish tizimning individuallashtirishini ta'minlaydi.

Kompyuterli o'qitishni tashkil etishda bir qator ko'rinishlardan foydalaniladi. Xususan, AO'T ishlab chiqishda asosan ikki sinflashtirishdan foydalaniladi (2.4.1-rasm):



2.4.1-rasm. Avtomatlashtirilgan o'qitish tizimini sinflashtirish

Test nazorat turi keng tarqalgan va ancha vaqtdan buyon foydalanib kelinayotgan vosita hisoblanadi. Testlash birgina BOning o'zlashtirganlik darajasini aniqlab qolmay, tizim bili oluvchining navbatdagi hatti-harakatini belgilab berishda xizmat qiladi. Testlashning asosida sinovning ma'lum matematik modeli yotadi. Hozirda eng keng tarqalgan model binomial model hisoblanadi. Ushbu model doirasidagi test  $N$  uzunlikka ega bo'lgan bir xil murakkablik darajasiga ega topshiriqdan iborat bo'ladi. BOning javobi mos ravishda 0 yoki 1 baho bilan baholanadi. U yoki bu holatning sodir bo'lishi ehtimoli bir xilda bo'ladi. U qandaydir topshiriq tartibi va tarkibiga bog'liq bo'lmagan  $p$  ehtimollikka ega. Nazorat topshiriqlarining cheksizligi o'zlashtirish darajasining aniqligini ideal qiladi. Test chegaralangan tarkibga ega bo'ladi, shuning uchun BO holati haqida tanlanma  $p^*(N)$  darajali bahoga ega bo'lamiz. Ma'lumki, bu baho tasodifiy bo'lib, quyidagi masalalarni keltirib chiqaradi: birinchidan mavjud

bo'lgan aprior ma'lumotlar asosida qaysidir ma'noda optimal bo'lgan bahoni qurish, ikkinchidan berilgan testga nisbatan uning aniqligi va ishonchliligini oydinlashtirish. Boshqacha qilib aytganda testning optimal davomiyligi va uning bahosi ishonchliligini oshirish uchun zarur bo'ladigan yondashuvni qarab o'tish lozim bo'ladi. Birinchi yondashuvimizda binomial asosli test nazoratini qarab o'tamiz. Noma'lum bo'lgan haqqoniy  $p$  ball uchun  $p^*(N)$  tanlanma o'rtachasi olinadi. U holda

$$p^*(N) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i = \frac{n}{N}, \quad (2.4.1)$$

bu erda  $n$  – muvaffaqiyatli bajarilgan topshiriqlar soni.

Ma'lumki matematik statistika nuqtai nazaridan [14] ushbu bahoning  $M \{p^*(N)\} = p$ , salohiyati quyidagicha

$$\lim_{N \rightarrow \infty} D[p^*(N)] = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{p(1-p)}{N} = 0$$

va asimptotik normal

$$p^*(N) = \Phi_0\left(p, \frac{p(1-p)}{N}\right)$$

bu erda:

$M \{p^*(N)\} = p - p^*$  bahoning matematik kutilmasi;

$D \{p^*(N)\} = \frac{p(1-p)}{N} - p^*$  bahoning dispersiyasi;

$\Phi_0(a, \sigma)$  -  $a, \sigma$  parametrli ehtimollik integrali (Laplas funksiyasi) (

$a = p; \sigma = \frac{p(1-p)}{N}$ ).

$p^*(N)$  bahoning asimptotik xususiyatini hisobga olgan holda  $p$  ballning  $d$  ishonchlilik intervalini  $[p^* - e, p^* + e]$  topib olamiz:

$$d = 2\Phi_0\left(\frac{\varepsilon}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}}\right). \quad (2.4.2)$$

Bu erda  $e$  – ishonchlilik doirasi intervali haqqoniy  $p$  ballni aniqlab beradi,  $d$  - ishonchlilik ehtimolliigi uni aniqlash bardoshliligini belgilaydi. Berilgan test

nazoratidagi  $P_{kp}$  talab qilingan o'qitish darajasi – bu BOning muvaffaqiyatli shahodatlanishi bilan ta'minlanadi.  $P_{kp}$  talab qilingan o'qitish darajasi mezonli ball tushunchasi bilan bevosita bog'liq.

BOning shahodatlanishi olingan  $p^*(N)$  ballni  $P_{kp}$  bilan taqqoslash orqali, quyidagi qoida asosida amalga oshiriladi:

$$R(N) := \begin{cases} \text{shahodatlangan, agar} & p^*(N) \geq P_{kp} \\ \text{shahodatlanmagan, agar} & p^*(N) < P_{kp} \end{cases}$$

SHahodatlashning ishonchliligini  $p^*(N)$  bahoning asimptotik normalligini baholash orqali olinishi mumkin.

$D_{uu} = P(p^*(N) \geq P_{kp})$  ni BOning muvaffaqiyatli shahodatlanishi deb qarasaq, u holda

$$D_{uu} = 1/2 - \Phi_0 \left( \frac{(P_{kp} - p)}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}} \right). \quad (2.4.3)$$

Test jarayoni tugallangan siklga ega bo'lishi uchun uning barcha parametrlari muvofiqlashtirilgan bo'lishi lozim. Buning isbotini yuqoridagi baholashlar sifatida keltirishimiz mumkin.  $\varepsilon$  - bo'sag'alarni o'zgartirish orqali test hajmi, o'qiganlik darajasi haqqoniyligi va shahodatlash haqqoniyligi aniqlanadi.

Tizim bilan BO yoki tizim bilan predmet sohasi eksperti muvofiqliklarini ta'minlash uchun yuqoridagi test va uning haqqoniyligini baholashning o'zi etarli bo'lmaydi. Bu holatda ikki sub'ekt ham xarakteristikalaridagi noravshanlik darajasi quyidagi ko'rinishda aniqlanadi:

$$\bar{p} = \frac{1}{N\nu} \cdot (p_1\nu_1 + p_2\nu_2 + \dots + p_n\nu_n), \quad \nu = \sum_{i=1}^N \nu_i \quad (2.4.4)$$

bu erda  $\bar{p}$  - noravshanlik koeffisientining o'rtacha qiymati;

$p_i$  -  $i$ -ekspert tomonidan belgilangan tegishlilik funksiyasi;

$\nu_i$  -  $i$  - ekspertning tajribalilik darajasiga qarab kompetentligi;

$\nu$  -  $N$  ta ekspert kompetentligi.

Ekspertlar guruhi ishonchlilik darajasi guruhdagi ekspertlarining umumiy soni va guruhni tashkil etuvchi ekspertlarning ishtiroki darajasi bilan aniqlanadi.

Ekspertlarning o'zini baholash jarayoni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$v_i = \frac{|K_{ai} + C \cdot K_{ti}|}{2}, \quad (2.4.5)$$

bu erda  $v_i$  - ekspertning o'z-o'zini baholashi,

$K_{ai}$  -  $i$  - ekspertning axborot bilan tanishganlilik darajasi;

$K_{ti}$  -  $i$  - ekspertning ob'yekt bilan tanishganlilik darajasi (1-10 ballgacha);

$S - K_{ti}$  tanishuv koeffisienti muhimligining solishtirma koeffisienti.

Xuddi shu tartibda o'qitishning bunday ko'rinishidagi tizimlarida tizimning layoqati darajasi birgina BOni nazorat qilish bilan emas, balki predmet soha bo'yicha ekspert guruhi darajasini aniqlash zarur deb hisoblanadi.

## II BOB BO'YICHA XULOSALAR

1. I Bobda tahlil etilgan ishlanmalar, fikr va mulohazalar asosida o'qitish tizimlarida kompyuterli vositalarda bilimlarni hosil qilish tizimini tarkib toptirish modeli ishlab chiqildi;
2. O'qitish tizimida turli ko'rinishdagi bilimlarni aks ettirish yondashuvlari ishlab chiqildi va konstruktiv modellarda aks ettirildi;
3. Tizimda intellektual elementlarni shakllantirish uchun mukammal nazorat tizimini ishlab chiqishga yondashuv taklif etildi, unda tizimda nafaqat BOning o'zlashtirish darajasi, balki predmet soha bo'yicha ekspert va ekspert guruhining ham kompetentlik darajasi nazarda tutildi.

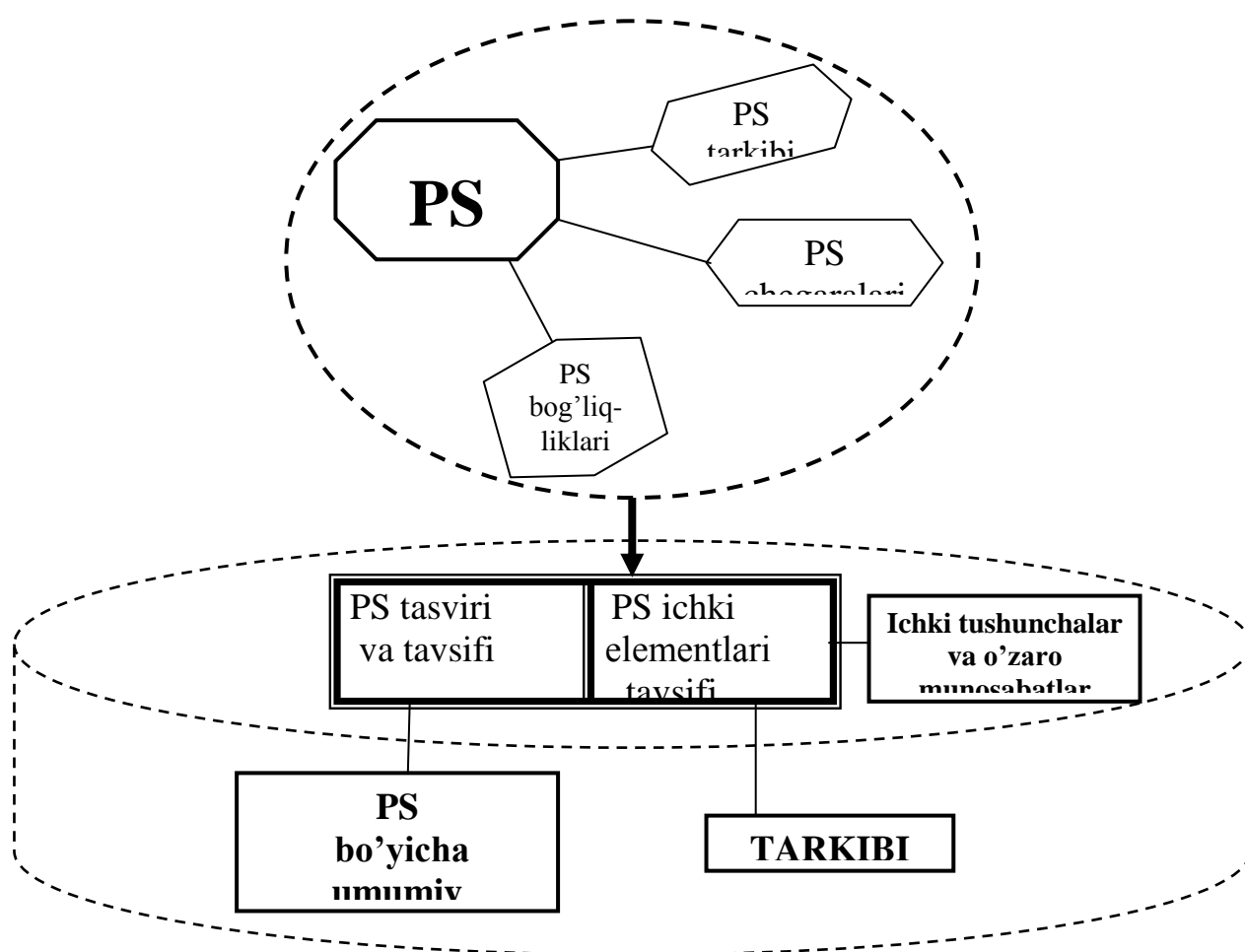
### III BOB. O'QITISH TIZIMLARIDA KOMPYUTERLI VOSITALARNI QO'LLASHNING DASTURIY ALGORITMIK TA'MINOTI

#### 1. O'qitish tizimining tashkiliy elementlarini hosil qilish algoritmlari

Ushbu paragrafda bilim hosil qilishning ekspert va BO bilimlarini hosil qilish algoritmini taklif etamiz. Avvalo predmet soha (PS) bo'yicha ekspert bilimlarini hosil qilish mexanizmini qarab o'sak.

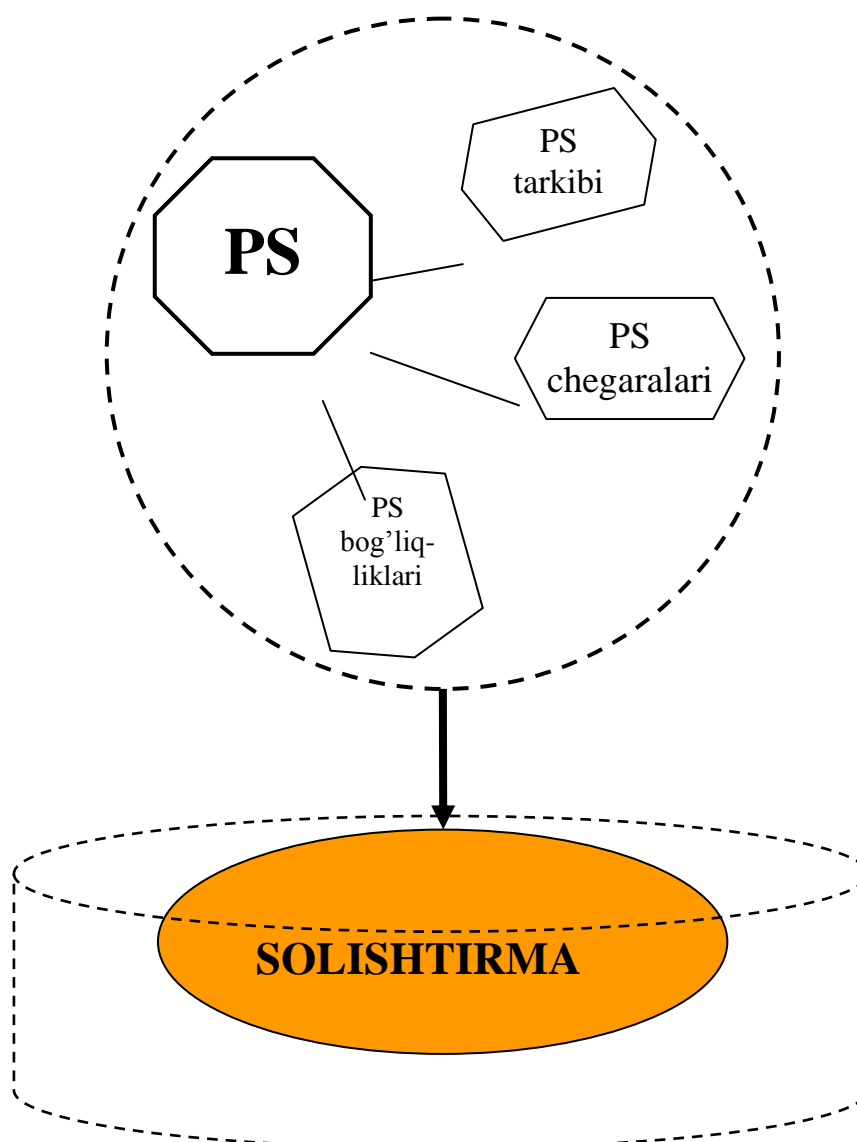
PS bo'yicha ekspert bilimlarini aks ettirish. Ekspert bilimlari asosan uch ko'rinishda olinadi:

1. PS va uning holatlari haqida ekspert kuzatuvlarini tartiblash va zaruriy bilimlarni hosil qilish (3.1.1-rasm):



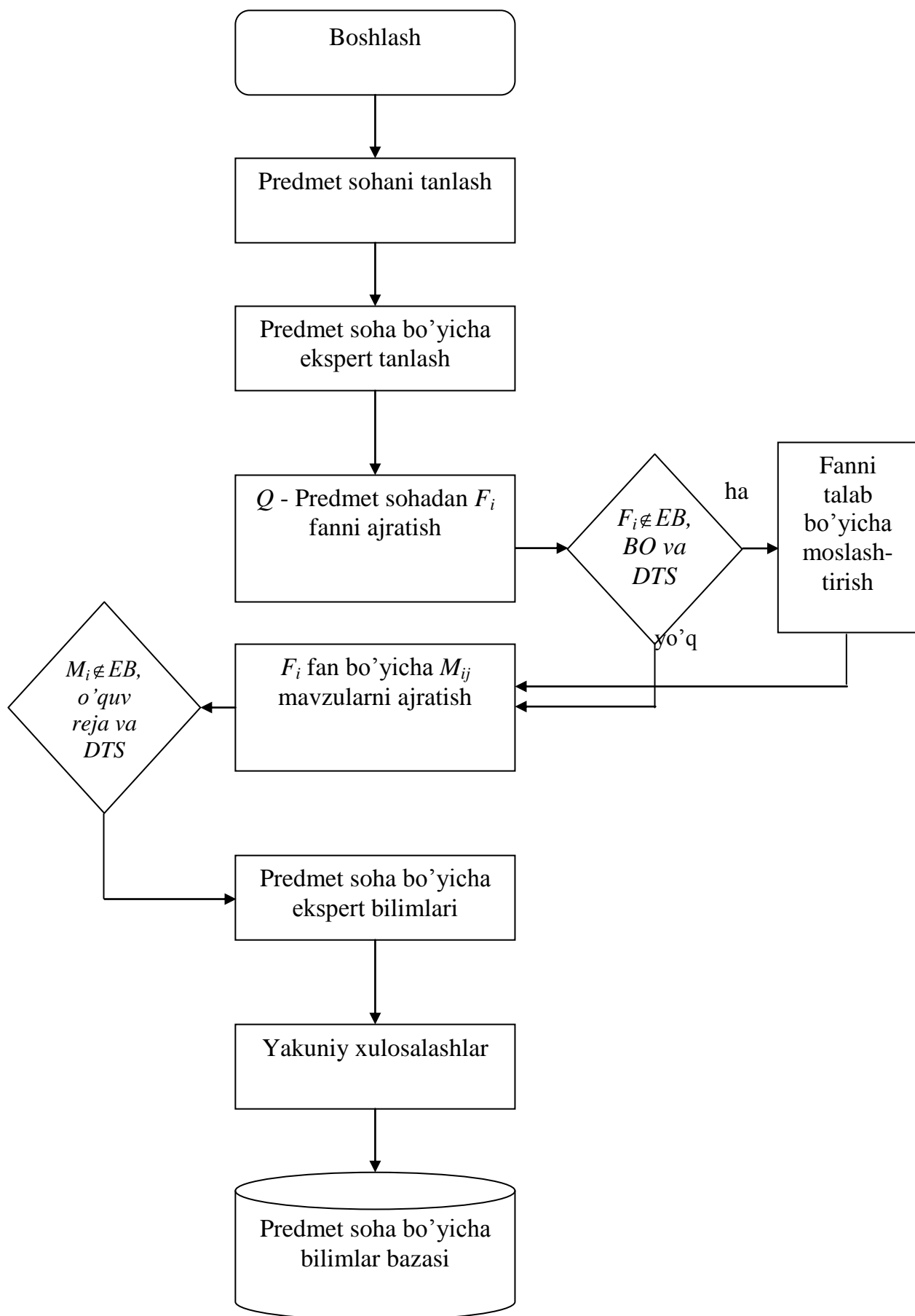
3.1.1-rasm. PS va uning holati tavsifi

2. PS bo'yicha ekspert kuzatuvlari natijalari tushirilgan manbalar holda solishtirmalar orqali bilimlarni hosil qilish (3.1.2-rasm):



3.1.2-rasm. Bilimlarni manbalardan solishtirmali hosil qilish

Ushbu konstruktiv sxemalardan kelib chiqqan holda PS bo'yicha ekspert bilimlari quyidagi tartibda hosil qilinadi:

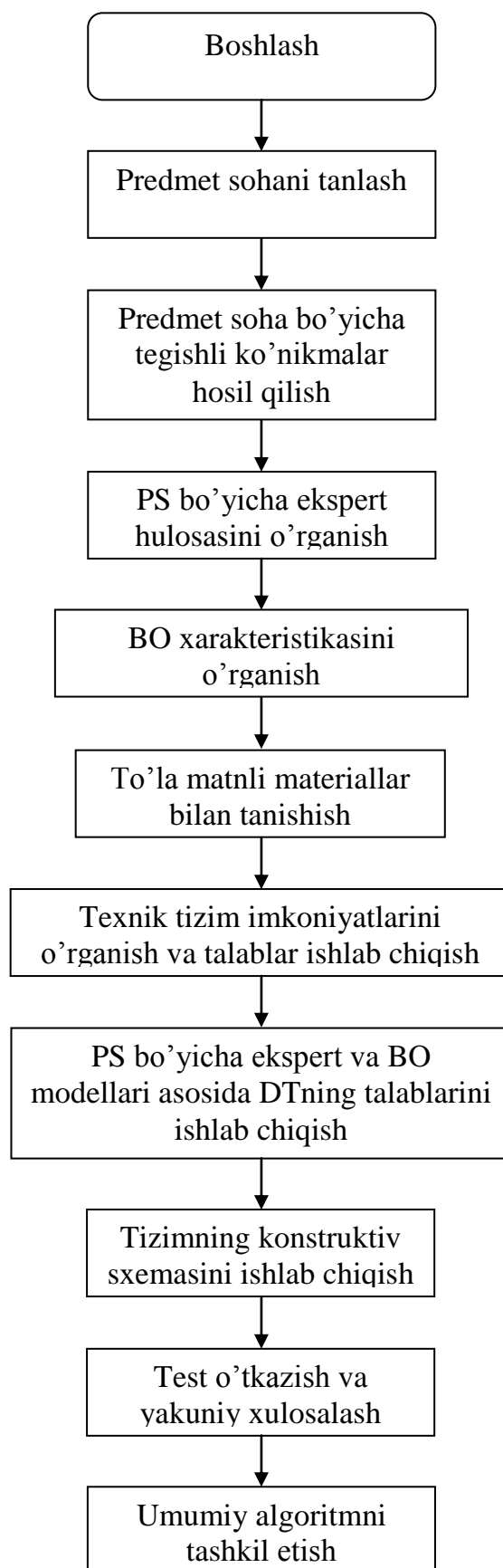


3.1.3-rasm. PS bo'yicha ekspert bilimlarini aks ettirish algoritmi

Algoritmada (3.1.3-rasm) birinchi navbatda PS tanlanib, shu PS bo'yicha ekspert yoki ekspertlar guruhi tanlanadi. PS belgilangan fan ajratib olinadi, fan ekspert, BO va davlat ta'lim standartlari (DS) bilan muvofiqlashtiriladi. Zaruriy holatlarda moslashtirish amali bajariladi. Moslashtirish fanga yoki o'qitishning boshqa ishtirokchilariga nisbatan amalga oshiriladi. Muvofiqlashtirilgan fan bo'yicha mavzular (darslar) ekspert bilimlari, o'quv reja va DS, qolaversa BO parametrlariga nisbatan muvofiqligi qaraladi. To'la muvofiqlik amalga oshirilgandan so'ng PS bo'yicha ekspert bilimlari hosil qilinadi. PS bo'yicha ekspert bilimlariga tayanilgan holda xulosalashlar to'la matnli materialni hosil qilish bilan amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan natijalar PS bo'yicha BBga kiritiladi.

PS bo'yicha analitik (bilimlar muhandisi) funksional komponentalarini hosil qilish. PS bo'yicha analitikning (bilimlar muhandisi) asosiy bajaradigan vazifalari o'qitishning texnik tizimini ishlab chiqishdagi asosiy texnik va texnologik echimlarni amalga oshirishdan iborat bo'lib, u o'zida texnik qurilma uchun talablar ishlab chiqadi, dasturlash vositalariga talablar qo'yadi hamda shakllantiriladigan o'quv materiallariga qarab tizimni va materialning o'zini muvofiqlashtiradi.

3.1.5-rasmdan ko'rinib turibdiki analitik funksional komponentalarini hosil qilish aksariyat hollarda statik jarayonda ifodalanib, ketma-ket o'rganish orqali ularni hosil qilish mumkin ekan. PS tanlangach, analitik tegishli ko'nikmalar hosil qiladi. Buning uchun u avvalo PS bo'yicha ekspert fikr va mulohazalarini o'rganadi va tegishli muvofiqlashtirishlar ishlab chiqadi. BO xarakteristikasi analitikka o'quv materiallarini moslashtirish, o'quv porsiyalari va strategiyani ishlab chiqish apparatini to'la tasavvur qilish imkoniyatini beradi. To'la matnli materiallar ko'rgazmalilikni, o'quv porsiyalarini va umuman o'qitish jarayonini tashkil etishni tasavvur qilish uchun zarur bo'ladi. Barcha uslubiy vositalar o'rganilib chiqilgach, texnik tizim imkoniyatlari bilan muvofiqligi keltirib chiqariladi. SHu bilan bir qatorda dasturiy ta'minot imkoniyatlari bilan muvofiqlashtirilgach umumiy konstruktiv sxema ishlab chiqiladi. Analitik bilimlari test va xulosalashlardan so'ng umumiy algoritm ishlab chiqiladi.

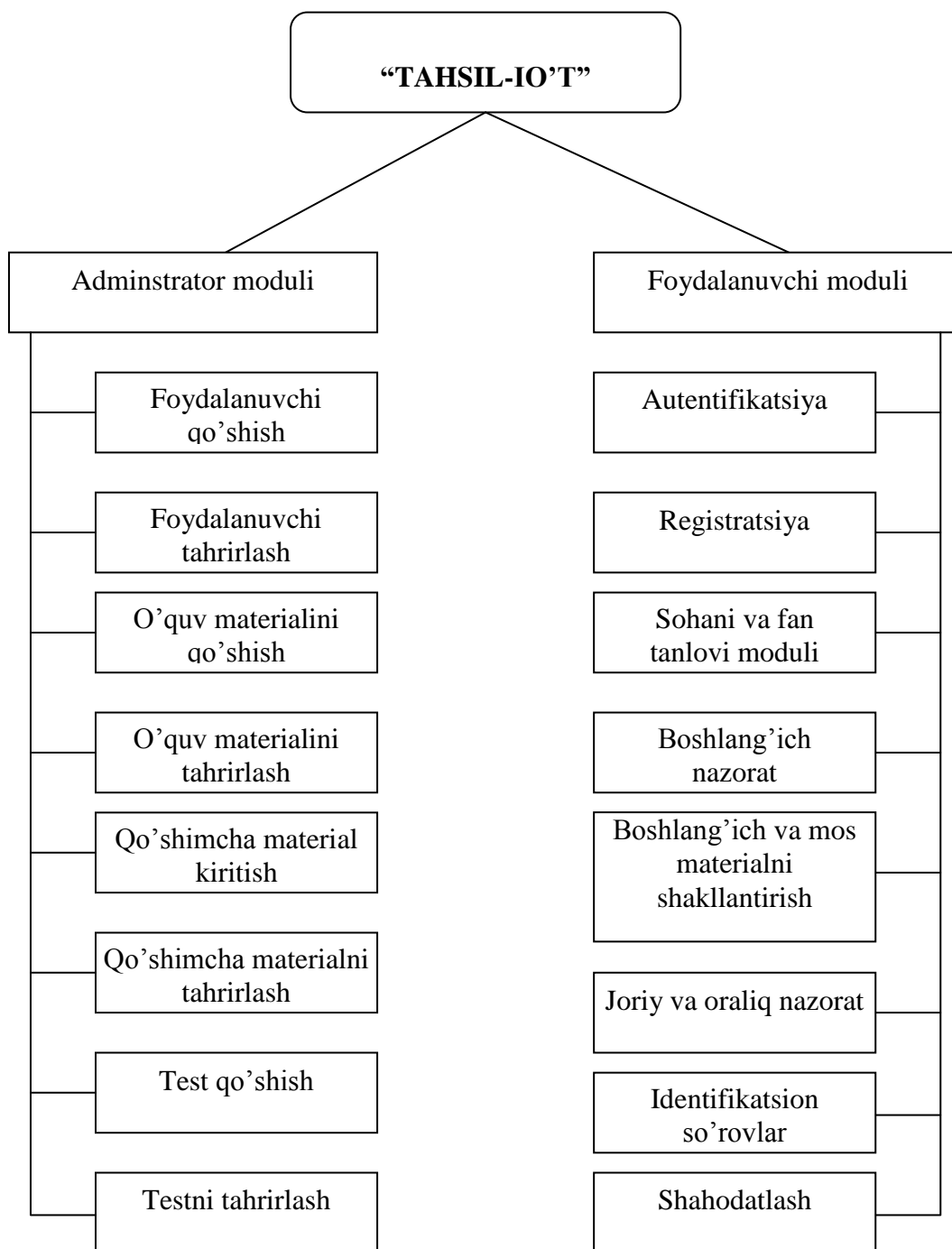


3.1.5-rasm. Analitik funksional komponentalarini hosil qilish algoritmi

BO haqidagi bilimlarni hosil qilish masalasi [42, 58, 59] ishlarda qaralgan bo'lib, tizimda BO haqidagi bilimlarni hosil qilishda asosiy e'tibor BO modelini ishlab chiqishga asoslanadi. BO modeli asosan uch bosqichli nazorat tizimi yordamida amalga oshiriladi. Biz taklif qiladigan tizimda shular qatorida on-line ishchi holatida ma'lum bir vaqt oralig'ida autentifikasiya davrida olingan ma'lumotlar asosida identifikasion so'rov o'tkazib turadi. Bunday ko'rinishli nazorat foydalanuvchining haqqoniy o'zi o'tirishini aniqlashda on-line muhiti uchun zarur hisoblanadi.

## 2. “TAHSIL” intellektual o’qitish tizimining umumiy tuzilmasi va tashkiliy elementlari

3.2.1-rasmda keltirilgan algoritm asosida ishlab chiqilgan “TAHSIL-IO’T”- intellektual o’qitish tizimi ishlab chiqilgan bo’lib, u quyidagi tuzilmaga ega:



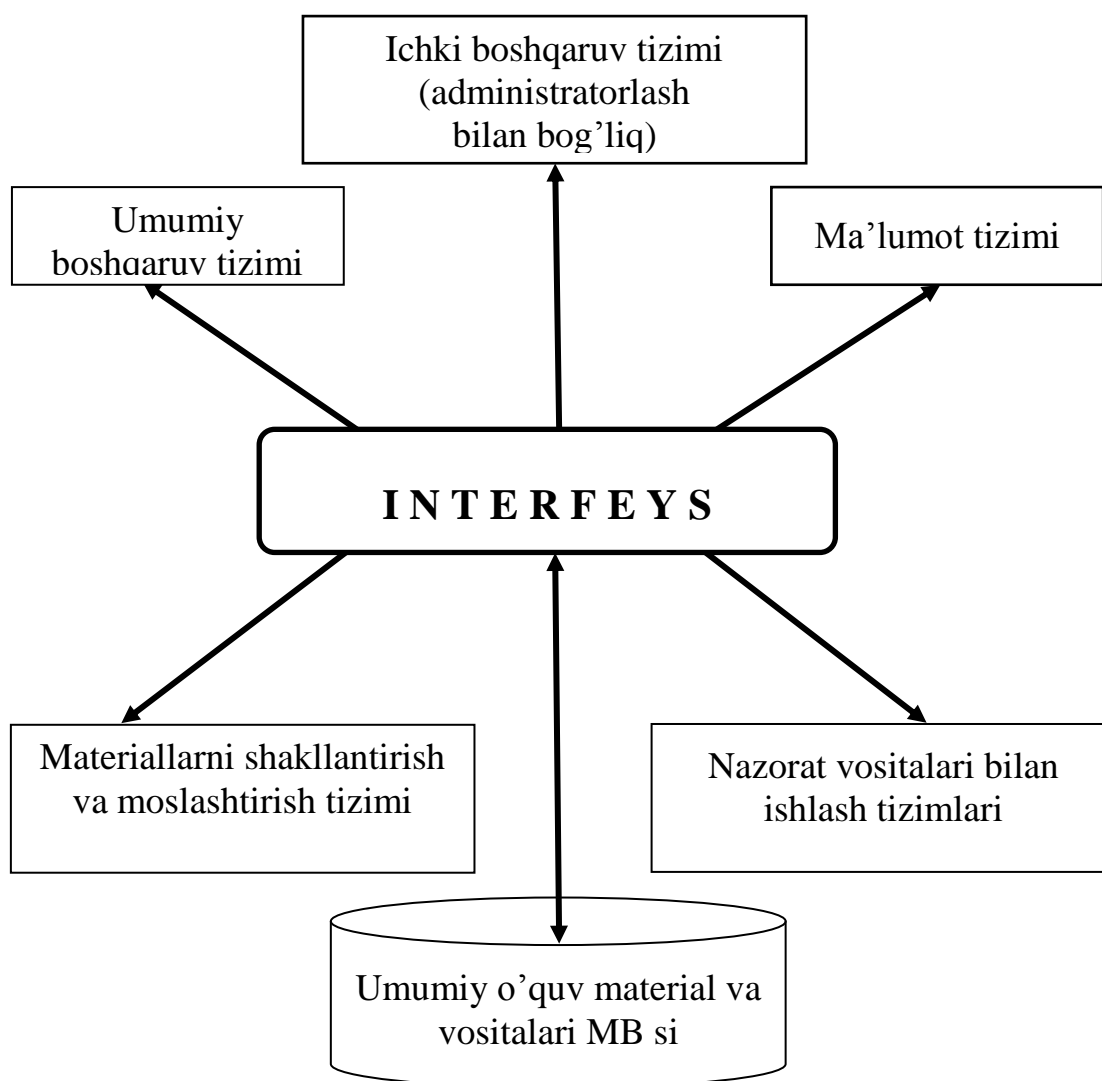
3.2.1-rasm. “TAHSIL-IO’T” – tizim tuzilmasi

Ushbu tuzilma asosan ikki bo’lakdan iborat bo’lib, administrator va foydalanuvchi modullariga bo’linadi. Administrator moduli asosan tizimning

sozlash va boshqarish funksiyasini amalga oshiradi. Unda “Foydalanuvchi qo’shish” qismida mos guruh yoki biror parametr bo’yicha foydalanuvchini qo’shish amalga oshiriladi. Xuddi shuningdek mos material shakllantirish, tahrirlash va olib tashlash, qolaversa, nazoratni shakllantirish ham ushbu modul yordamida amalga oshirilgan. “Foydalanuvchi moduli”da foydalanuvchi muloqot-interfeysi tashkil etilgan bo’lib, BO uchun o’qitish jarayoni modulda amalga oshiriladi.

Quyida tashkil etilgan tuzilma asosida o’qitish tizimining umumiy arxitekturasi 3.2.2-rasmda aks ettirilgan. Unda 3.2.1-rasmda keltirilgan tuzilma bloklari va ularning o’zaro munosabatlari aks ettirilgan. Bu erda “Interfeys” bloki asosiy bog’lovchi ko’prik bo’lib, barcha jarayonlarning boshqarilishi va amalga oshirilishi blokka bog’lanadi. Avvalo, ichki boshqaruv shakllantiriladi. Unda ichki administratorlash amalga oshiriladi, u yuqoridagi “Administrator moduli” komponentalarini o’zida mujassamlashtiradi.

Umumiy boshqaruv tizimi ham administrator ham foydalanuvchi tomonidan shakllantiriladigan boshqaruv komponentalarini o’z ichiga oladi. Ushbu komponentalar dissertasiyaning II bo’limida keltirilgan o’qitish tizimini tashkil etuvchi elementlari: predmet soha bo’yicha ekspert bilimlari, analitik hamda BO modellari orqali shakllantiriladi. Ma’lumot tizimida yuqoridagi uchlik uchun mos ravishda ma’lumotlar jamlanmasi aks ettiriladi. Materiallarni shakllantirish va moslashtirish tizimi o’qitish maqsadlariga va BO modeli yordamida shakllantirilgan o’quv materillarini tashkil etishni amalga oshiradi. Nazorat vositalari ikki elementli bo’lib, u o’zida administrator va foydalanuvchi ta’sirida shakllantiriladi. Bu tizimning ishlashi natijasida BO modeli uning asosida o’quv strategiyasi ustqurmaları hosil qilinadi. Har bir hatti-harakatdan hosil bo’lgan natijalar yoki biror ma’lumotlar “Umumiy o’quv material va vositalari MB si” blokida aks ettirilib, u bevosita “Interfeys” bilan o’zaro munosabatda tashkil topadi.



3.2.2-rasm. Dasturiy vositaning umumiy arxitekturasi

Ushbu tuzilma (3.2.1-rasm) va arxitekturaga (3.2.2-rasm) ega bo'lgan hamda 3.3-paragrafdagi algoritm asosida "TAHSIL-IO'T" dasturiy vositasi ishlab chiqilgan bo'lib, dastur amalga oshirilish jarayonida turli dasturiy va amaliy dasturlar paketlaridan foydalanildi, xususan, PHP5, Java Script, AJAX, MySQL kabilar [12,16].

Birinchi navbatda *PHP* tili server tomonidan bajariladigan skriptlar yaratish uchun foydalaniladi va aynan shuning uchun u yaratilgan. *PHP* tili ixtiyoriy *CGI*-skriptlari masalalarini echishga va bundan tashqari *HTML* formali ma'lumotlarni qayta ishlashga hamda dinamik ravishda html sahifalarni ishlab chiqishga qodir.

Biroq *PHP* tili foydalaniladigan boshqa sohalar ham mavjud. Bu sohalarni biz uchta asosiy qismga bo'lamiz:

- Birinchi soha – biz yuqorida aytib o'tganimizdek, server tomonidan bajariladigan ilovalar (skriptlar) yaratish. *PHP* tili bunday turdagi skriptlarni yaratish uchun juda keng qo'llaniladi. Bunday ish ko'rsatish uchun *PHP*-parser (ya'ni *php*-skriptlarni qayta ishlovchi) va skriptlarni qayta ishlovchi *web*-server, skriptlarni natijasini ko'rish uchun brauzer va albatta *php*-kodini yozish uchun qanday bo'lsa ham matn muharriri kerak bo'ladi. *PHP*-parser *CGI*-dasturlar ko'rinishida yoki server modullari ko'rinishida tarqalgan [16,17]. Uni va *web*-serverni kompyuterimizga qanday o'rnatamiz, biz bu haqida keyinroq ko'rib o'tamiz.
- Ikkinchi soha – buyruqlar satrida bajariladigan skriptlarni yaratish. YA'ni *PHP* tili yordamida biror-bir kompyuterda brauzer va *web*-serverlardan mustaqil ravishda o'zi bajariladigan skriptlarni ham yaratish mumkin. Bu ishlarni bajarish uchun hech bo'lmaganda *PHP*-parser (bu holatda biz uni buyruqlar satri interpretatori (CLI, command line interpreter) deb ataymiz) talab etiladi. Bunday ishlash uslubi turli masalalarni rejalashtirish yordamida bajarilishi uchun kerak bo'lgan skriptlar yoki oddiy matnni qayta ishlash uchun kerak bo'lgan masalaga o'xshash ishlaydi.
- Va nihoyat oxirgi uchinchi soha – bu mijoz tomonidan bajariladigan *GUI*-ilovalarni (grafik interfeys) yaratish. Bu soha *PHP* tilini endigina o'rganayotgan foydalanuvchilar uchun uncha muhim bo'lmagan sohadir. Biroq agarda siz *PHP* tilini chuqur o'rgangan bo'lsangiz, bu soha siz uchun ancha muhimdir. *PHP* tilini bu sohaga qo'llash uchun *php* kengaytmali maxsus yordamchi – *PHP-GTK* talab etiladi.

SHunday qilib, *PHP* tilini qo'llanilish sohalari keng va turlicha bo'lib, uni asosan *web*-ga yo'naltirilgan holda ishlatiladi. Huddi shuningdek *web*ga yo'galtirilgan vositalardan biri JavaScript hisoblanadi. Uning yordamida turli ko'rinishdagi qulay bo'lgan skriptlar yordamida sahifalar dasturlanadi. Veb-saxifani generasiya qilinishida “mijoz-server” arxitekturasi bilan bog'liq dilemma

xosil bo'ladi. Sahifani generatsiya qilinishini mijoz tomondan va server tomonidan amalga oshirilishi mumkin. 1995 yilda Netscape kompaniyasi JavaScript dasturlash tilini ishlab chiqqan holda, mijoz tomonidan sahifalarni boshqarish vositasini ishlab chiqishdi. JavaScript – shu tariqa vujudga kelgan. JavaScript – bu mijoz tomonidan gipermatnli sahifalarni ko'rishni boshqarish ssenariylarini ishlab chiqish vositasidir. JavaScript HTML konteyner ichiga quriladi. Skriptlar yordamida qulay bo'lgan dasturiy lavhalar tayyorlanadi. SHu bilan birga sahifaning qayta yuklanishi kuzatilmaydi.

JavaScript tilining amalga oshirilishi Microsoft kompaniyasi tomonidan amalga oshiriladi. JavaScript ECMA (European Computer Manufacturers Association – Evropa kompyuter ishlab chiqaruvchilari) tomonidan standartlashtirilgan. Mavjud standartlar ECMA-262 va ISO-16262 lardir. AJAX texnologiyasi yordamida esa vebni dasturlash yuqori darajaga olib chiqilgan bo'lib, yuqorida tilga olingan har ikki tilni to'ldirish amallarini bajarilishi nazarda tutilgan.

Hozirgi kundagi asosiy katta e'tibor qilinayotgan soha bu ma'lumotlar bazasini shakllantirish va u bilan ishlashni yo'lga qo'yish bo'lmoqda. Chunki ma'lumotlar bazasini shakllantirish va uni to'g'ri yo'lga qo'yish orqali Veb muhitda dinamik xarakterga ega bo'lgan sahifalarni shakllantirish engillashtiriladi. PHP distributivida MySQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi mavjud bo'lib, uning yordamida so'rovlar orqali ma'lumotlar bazasi bilan bog'lanishlar amalga oshirilishi mumkin bo'ladi [16].

Dasturiy majmua ikki qismdan iborat: administrator – tizim ishini tashkil etishning asosiy elementi bo'lib, ekspert bilimlariga asosan BOlarni kiritish, tahrirlash va o'chirish, o'quv materiallarini BO darajalarini belgilagan holda shakllantirish va tahrirlash, nazorat vositalarini tarkib toptirish va tahrirlash, shahodatlash ko'rinishlarini belgilash; foydalanuvchi – tizimda BO ish muhitini shakllantirish va u bilan muloqotni tashkil etishni amalga oshiradi [21].

Administrator moduli. Ushbu modul yuqoridagi amallarni o'z ichiga olib quyidagi amallarni bajarish oynalaridan tashkil topgan :

1. O'quvchi qo'shish, tahrirlash va o'chirish oynalari (3.2.3, 3.2.4-rasmlar). O'quvchilar oynasida ro'yxatni ko'rish, tahrirlash va o'chirish imkoniyatini yaratadi. O'quvchi qo'shish oynasida ma'lumotlar ikki ko'rinishda birlamchi va ikkilamchi ma'lumotlar ko'rinishda kiritiladi. Birlamchi ma'lumotlar o'quvchining asosiy identifikasion parametrlari bo'lib, ikkilamchida esa, o'quvchini nazorat bloki ishlaganida identifikasion so'rovlarni hosil qilishda qo'llaniladi.

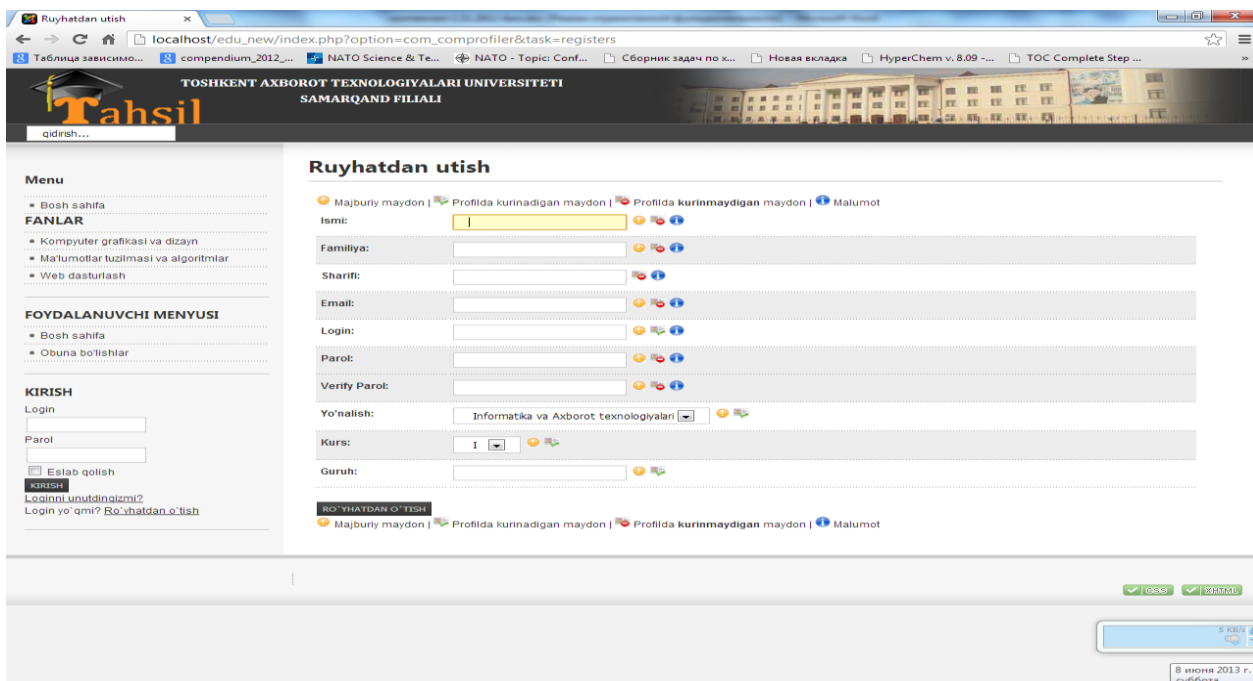
2. Fan kutubxonasiga adabiyotlarni qo'shish, tahrirlash va o'chirish oynasi (I1-rasm). Ushbu oynalarda mutaxassislikni kiritish, o'zgartirish yoki o'chirish amallarini bajaradi. Mutaxassislik o'z ichiga fanlar guruhi kiradi.

3. Fan kiritish, tahrirlash va o'chirish (I2, I3,-rasmlar) oynasida fan kiritish yoki uni tahrirlash bilan bog'liq amallar mujassamlashtiradi.

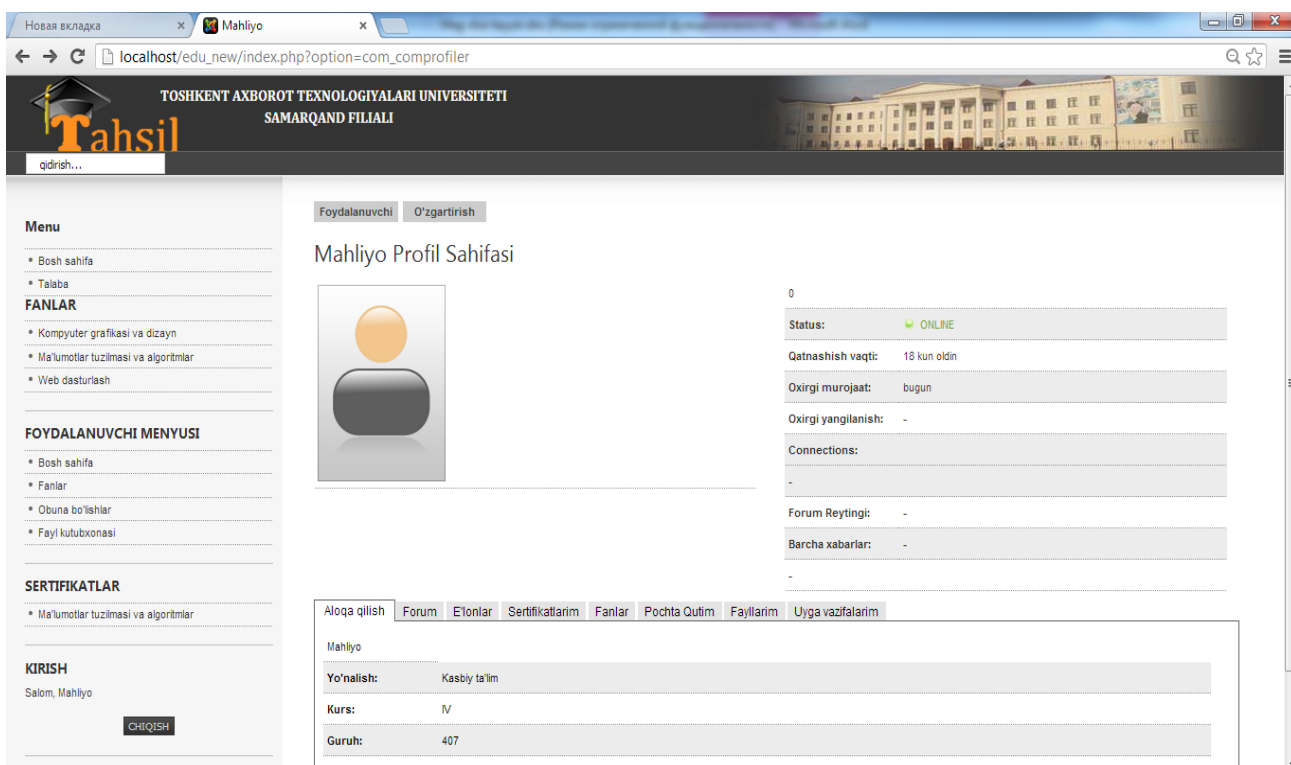
4. Fan tavsiloti oynasi (I4, I5-rasmlar) mavzular qo'shish, tahrirlash va o'chirish bilan bog'liq amal bajarilib, darajaviy o'quv materiallarini shakllantrishni amalga oshirish imkoniyatlarini yaratadi.

5. Test nazorati savollari va javoblarini kiritish, tahrirlash va o'chirish oynasi bo'lib (I6, I7-rasmlar), uning yordamida test savollari (qiyinlik darajasi bilan) va javoblar (muhimlik yoki to'g'rilik darajasi bilan) kiritish imkoniyati mavjud.

6. BO (o'quvchi) o'zlashtirganlik darajasi bahosi va uning shahodatlashini boshqarish oynalari (I8-rasm).



3.2.3-rasm. O'quvchilarni ro'yhatdan o'tkazish oynasi

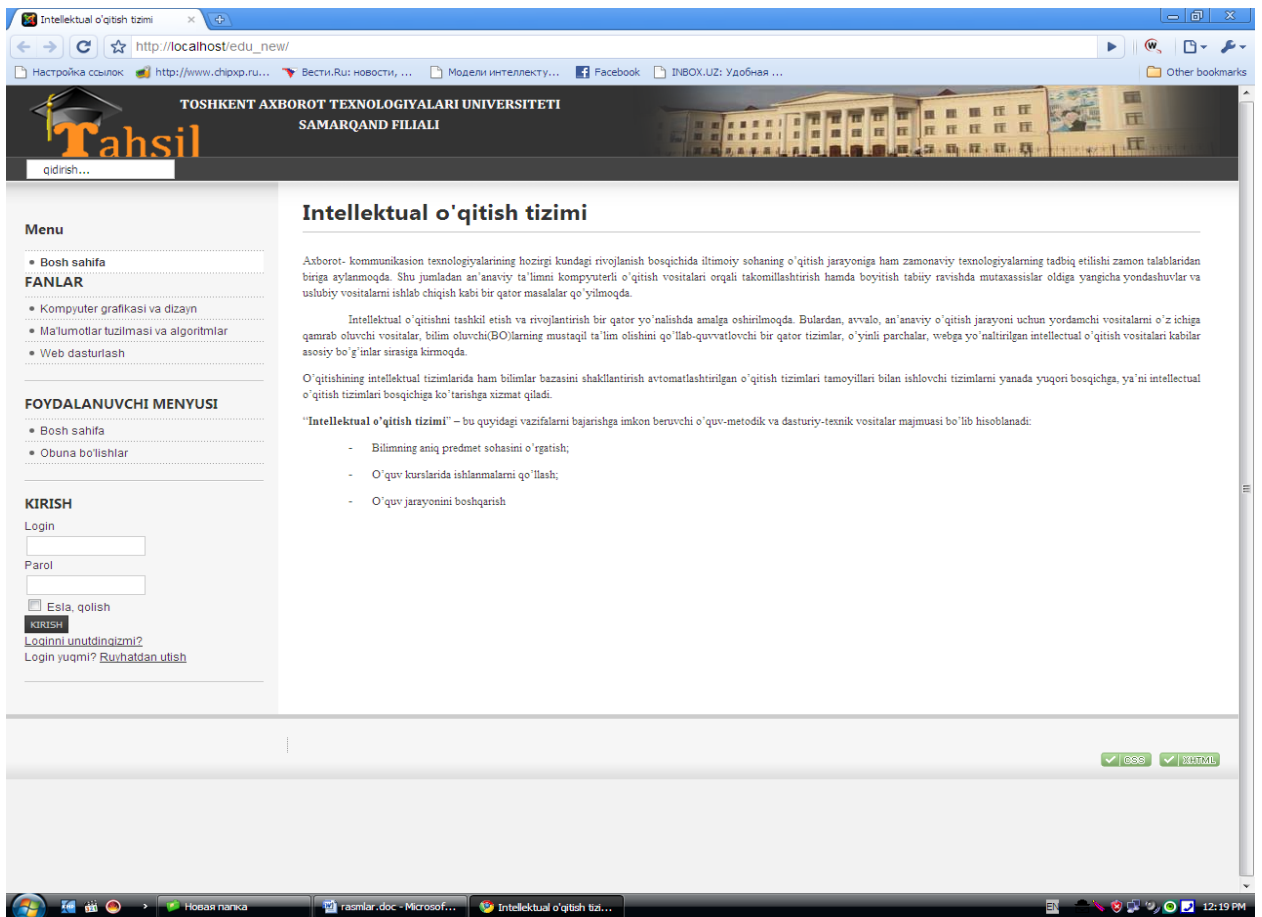


3.2.4-rasm. Ro'yhatdan o'tgan o'quvchi ma'lumotoni tahrirlash oynasi

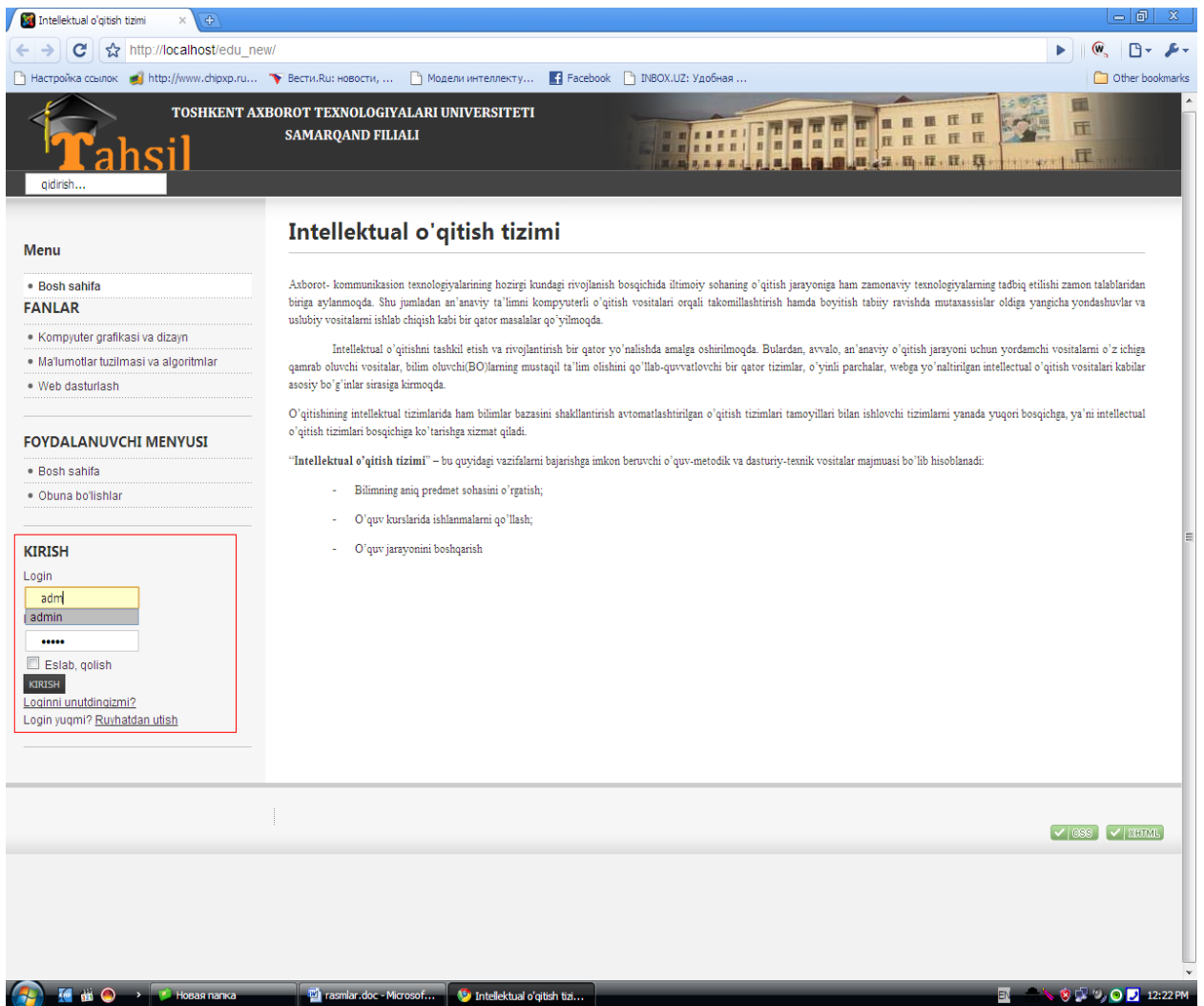
Foydalanuvchi moduli. "TAHSIL-IO'T" tizimining foydalanuvchi interfeysi bo'lib, BO uchun interfeys hisoblanadi. U o'zida bir nechta turdagi oynalardan iborat:

1. Bosh oyna (3.2.5-rasm) – tizim bo'yicha ma'lumotnomani o'zida aks ettirgan.

2. Autentifikasiya oynasi (3.2.6-rasm) – BO (o'quvchi yoki foydalanuvchi)ni autintifikasiya qilish oynasi bo'lib, foydalanuvchini tanib olishga xizmat qiladi.
3. Registrasiya oynasi (I9, I10-rasmlar) – foydalanuvchini ro'yxatga olish oynasi bo'lib, unda foydalanuvchini 2 kriteriya bo'yicha birlamchi va ikkilamchi tartib bilan ma'lumotlar kiritish imkoniyati bor. Ikkilamchi ma'lumot nazorat vaqtida identifikasion so'rovni amalga oshirish imkoniyatini yaratadi. Identifikasion so'rov foydalanuvchining joriy vaqtda o'zi yoki boshqa birov o'tirganligini aniqlashda yordam beradi.
4. Sohani tanlash oynasi (I11-rasm) soha va fanni tanlashni amalga oshirish oynasi. Unda mos ravishda soha tanlangach, fan tanlanadi. Agar fan bo'laklari (qismlari) mavjud bo'lsa, fan qismini tanlash tugmasi faol bo'ladi.
5. Nazorat oynalari (I12) – o'zida boshlang'ich, oraliq va yakuniy nazoratlarni o'z ichiga olgan bo'lib, boshlang'ich nazorat foydalanuvchi uchun boshlang'ich daraja beradi, oralik nazorat ham oraliq test nazoratini amalga oshiradi va mos ravishda daraja beradi hamda shu asosda o'quv porsiyalarini hosil qilish imkoniyatini yaratadi. Yakuniy nazorat fan bo'yicha yakuniy test nazoratini amalga oshirib, foydalanuvchini shahodatlash asosini tashkil etish imkoniyatini yaratadi.
6. Materiallarni namoyish etish oynasida aniqlangan daraja (quyi, o'rta va yuqori) uchun o'quv materiallarini shakllantirib (generasiyalab) beradi. Ushbu material o'zida matnli, statik va harakatdagi tasvirli materiallarni mujassamlashtiradi.



3.2.5-rasm. “Intellectual o’qitish tizimi”ning asosiy oynasi



3.2.6-rasm. Tizimning kirish autentifikasiyasi oynasi

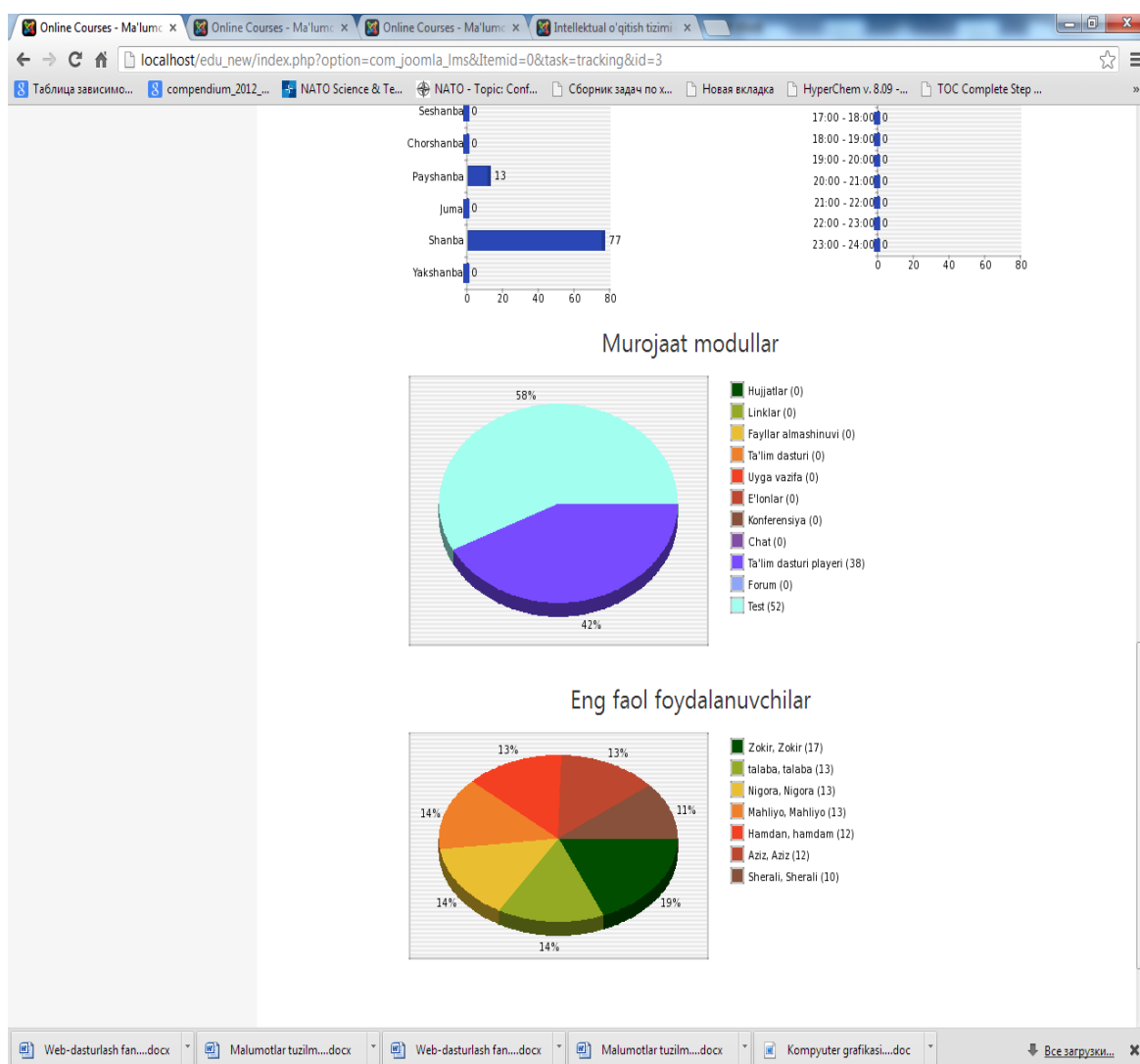
Tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazishda model masala sifatida o'qitish jarayonini tashkil etish va ta'lim berish orqali erishiladigan natijalar ko'rsatkichlari kiritildi. Ushbu tizim o'zida yuqorida aytilgan administrator va foydalanuvchi qismlaridan iborat. Ular o'zlarida mos ravishda o'quv materiallarini (predmet soha bo'yicha ekspert bilimlariga tayangan holda), hususan o'quv porsiyalarini (BO modeliga asosan) hamda administrator modulida o'qitish jarayoni mazmunini aniqlash va qaror qabul qilishga ko'maklashuvchi bir qator elementlarni mujassamlashtiradi.

Yuqorida administrator qismida BOning hatti-harakatiga qarab tahlil qilish va qarorlarni qabul qilishga ko'maklashishda natijalarni aks ettirish individual BO yoki bir qancha BOlarni birlashtiruvchi guruh bo'yicha amalga oshiradi. Bunday

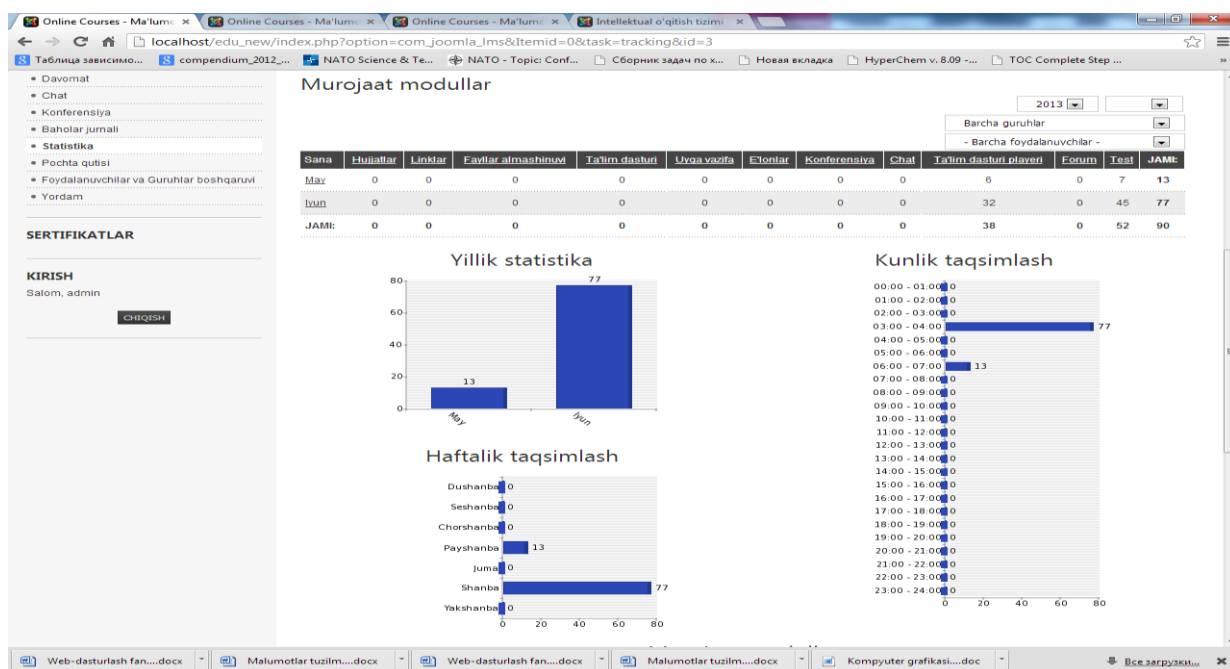
tahlillar yordamida o'qitishning umumiy strategiyasida tuzatishlar, to'ldirishlar va o'zgartirishlar (turli normativ hujjatlar asosida) kiritish mumkin bo'ladi.

Tahlil amalga oshirilishi jarayonida avvalo BO yakka tartibda ma'lumotlari tahlildan o'tkaziladi. Buning uchun baholarni tahrir qilish oynasidan individual tahrirlash tugmasi orqali olingan nazorat natijalari tahlili amalga oshiriladi, natijalar grafik (gistogramma) orqali namoyish etiladi (3.2.7-rasm).

Agar tahlil natijasini murojaat modullari ko'rinishida namoyish etilishi kerak bo'lsa, statistika oynasida murojaat modullari bo'yicha tahrirlash tugmasi orqali amalga oshiriladi (3.2.8-rasm).



3.2.6-rasm. Faol talabalarning natijalarni aks ettirish oynasi



3.2.7-rasm. Murojaat modullari bo'yicha natijalarni aks ettirish oynasi(yillik, haftalik, kunlik hisobotlar)

3.2.7 va 3.2.7 – rasmlarda aks ettirilgan gistogrammalar o'quvchining o'zlashtirish darajasini belgilashni ifoda etadi.

Natijalarni grafik ko'rinishda tashkil etish bilan bir qatorda jadvali ko'rinishda ham aks ettiriladi. Ushbu jadvallarda talabalar bo'yicha ko'rsatkichlar namoyish etiladi (3.2.8-rasm).

**Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmlar**

Hisobotlar

Joriy Fan: Ma'lumotlar tuzilmasi va alg

#	Sana Vaqt	Talaba	Test	Foydalanuvchi balli	Umumiy balli	O'tish balli	O'tgan	Sarflangan vaqt
1	08-06-2013 03:35:55	Sherali Sherali	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	13	16	9 (56%)	✓	00:46
2	08-06-2013 03:34:03	Aziz Aziz	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	10	16	9 (56%)	✓	00:43
3	08-06-2013 03:29:25	Nigora Nigora	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	13	16	9 (56%)	✓	01:03
4	08-06-2013 03:26:51	hamdam Hamdam	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	13	16	9 (56%)	✓	00:59
5	08-06-2013 03:21:38	Mahiyov Mahiyov	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	9	16	9 (56%)	✓	01:14
6	08-06-2013 03:17:52	Zokir Zokir	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	3	16	9 (56%)	✗	01:10
7	18-05-2013 06:09:08	talaba talaba	Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmi	13	16	9 (56%)	✓	00:49

ko'rsatmoq # 50 Barchasi 1 - 7 dan 7

<< Bosh - Oldingisi 1 Keyingisi - Oxiri >>

export qilish

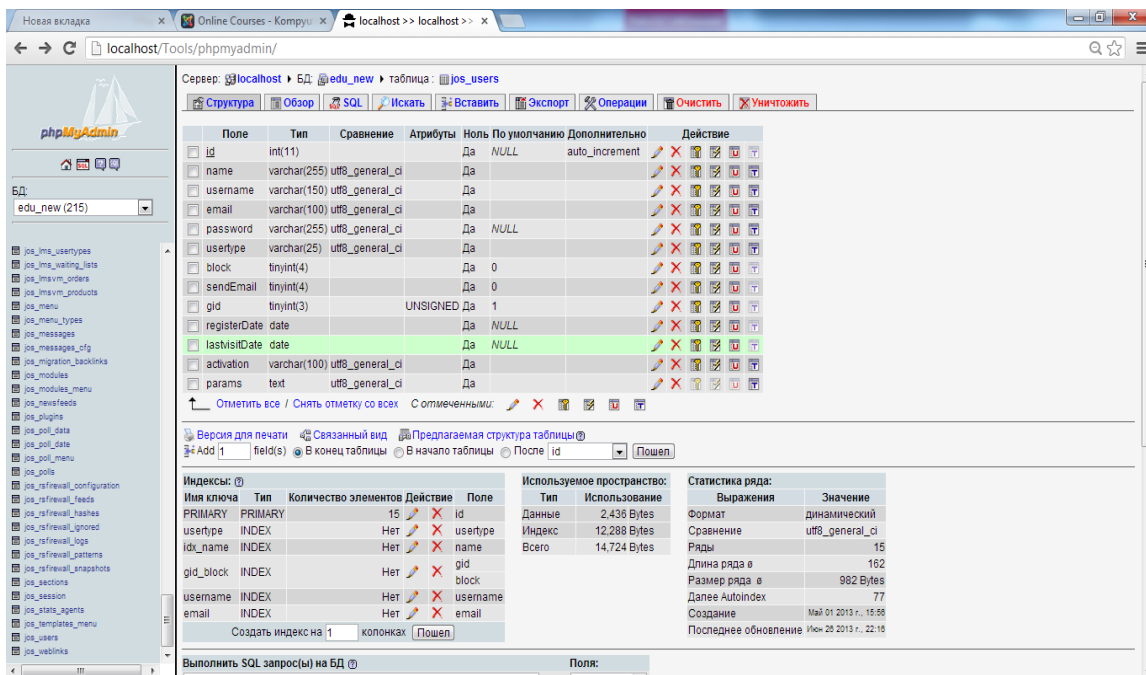
Learning software by Joomla! CMS Copyright © 2008 - 2013

3.2.8-rasm. Talabalar bo'yicha natijalarni aks ettirish jadvali

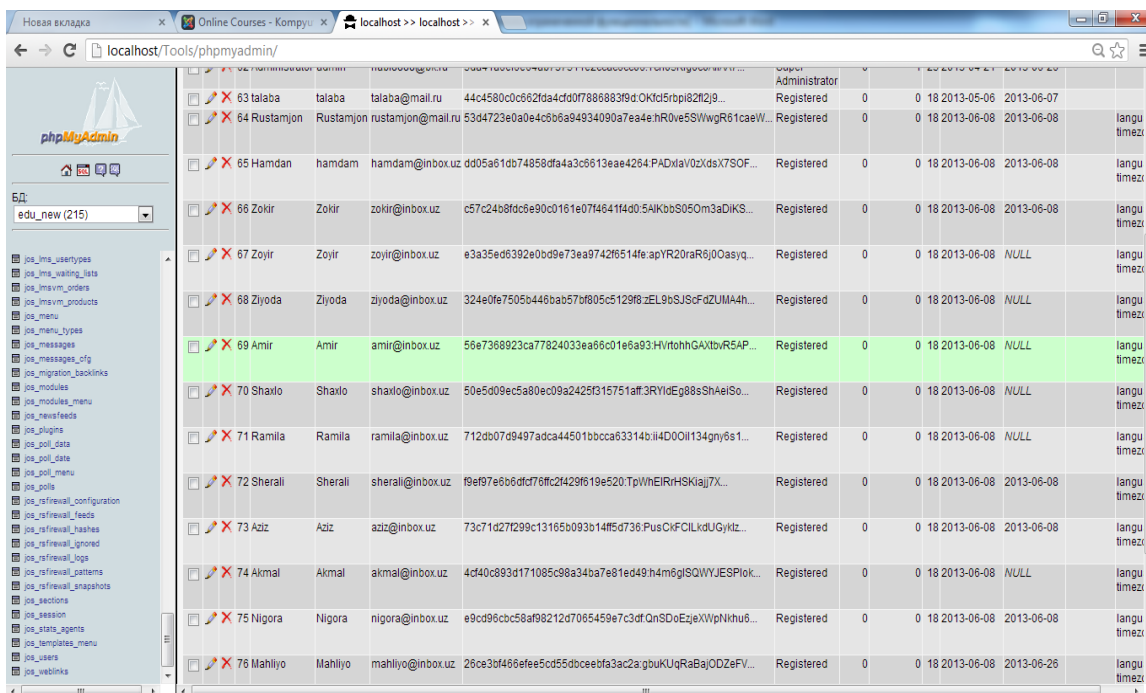
Ma'lumotlar bazasini tashkil etish MySQL muhitida amalga oshirilgan bo'lib, uning fragmentlaridan ba'zilarini va shundan kelib chiqqan holda ularning

o'rtasida shakllantirilgan munosabatlarni ko'rishimiz mumkin. Quyidagi ma'lumotlar bazalari fragmentlarida mos ravishda MBlarini tashkil etish ko'rinishlari keltirilgan:

3.2.9 va 3.2.10-rasmlarda talaba – foydalanuvchi haqidagi ma'lumotlarni aks ettirish va ularning ma'lumot tiplari keltirilgan MB fragmenti aks ettirilgan.



3.2.9 – rasm. Individual ma'lumotlarni jamlovchi baza fragmenti



3.2.10-rasm. Talabalar bo'yicha ma'lumotlarni aks ettirish bazasi tuzilmasi.

Huddi shuningdek MBning qolgan – fan materiallarini va test sinovi modulini shakllantirish, natijalarni jamlash kabi bir qator MB jamlanmasi fragmentlari ilovada keltirilgan (I16-I33 rasmlar).

O'tkazilgan tajribaviy tadqiqotlar kompyuterli o'qitish tizimini o'qitish jarayoniga qo'llash natijasida: o'qituvchining vaqti – 10-15%ga tejalishi, o'zlashtirish samaradorligi – 15-20%ga oshishiga olib keldi, ushbu ko'rsatkichlarni tasdiqlovchi hujjatlar ilovada keltirilgan.

### **3. Aloqa tizimlarida mehnat muhofazasiga oid ishlarni tashkil qilish**

Korxonalar ma'muriyati va muhandis-texnik xodimlarning asosiy vazifalari mehnat haqidagi qonunlar majmui uchun hamda xavfsizlik yo'llar ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari bilan belgilanada. Ishlab chiqarishda shikastlanish va kasbiy kasalanishlarni kamaytirish hamda ularning oldini olishga oid mehnat muxofazasi bo'yicha ishlarni amalga oshirish va tadbirlarni ishga umumiy rahbarlik hamda bu ishga javobgarlik korxonada rahbari va uning o'rinbosari bosh muxandis zimmasiga yuklatiladi [6].

Korxonada rahbari:

-ishlab chiqarishda shikastlanish va kasbiy kasallanishlarning oldini oluvchi tashkiliy texnik tadbirlarni rejalashtirishga;

-ana shu tadbirlar uchun o'z vaqtida mablag' ajratishga va ularni o'tgazishga doir ro'yxatlarni tasdiqlashga hamda mehnat sharoitini mustahkamlash va sog'lomlashtirish uchun ajratilgan mablag'ni to'g'ri sarflanishini nazorat qilib borishga;

-mehnat muhofazasiga doir jamoa shartnomalari va bitimlarining bajarilishini ta'minlashga;

-mehnat va dam olish tartibi, ayollar hamda o'smirlar mehnatini muhofaza qilish haqidagi mehnat qonunlariga amal qilishga;

-kasaba uyushmasi texnik nazoratchilari va jamoatchi nazoratchilar hamda mahalliy kasaba uyushmasi qo'mitasi kommissiyasining mehnat muhofazasiga doir buyruqlarni bajarishga;

-ishlar va kasblarning ayrim turlari uchun xavfsizlik yo'llari bo'yicha yo'riqnomalarni tasdiqlashga;

-ishchi va xizmatchilarni o'z vaqtida amaldagi me'yorlarda muvofiq korxonada maxsus yakka tartibdagi himoya vositalari va oziq-ovqatlar bilan ta'minlashga majbur.

Bosh muhandis:

-hamma sexlar va bo'linmalar boshliqlarining muhofazasiga, xavfsizlik yo'llari hamda ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalari hamda mavjud ishlab chiqarish sharoitiga muvofiq, kasblar va ishlar turlari bo'yicha xavfsiz ishlar yo'llari hamda usullariga doir yo'riqnomalarni ishlab chiqarishga qo'llanilishiga rahbarlik qilish;

-xavfsiz ishlash usullari yo'l-yo'riqlarini o'rganish yuzasidan o'qitish olib borilishini nazorat qilish;

-ishchilarning dastlabki va davriy tibbiy ko'riklardan o'tkazilishini nazorat qilish;

- xavfsiz ishlash usullarining ommaviy tartib qilinishini, xavfsizlik xonalarida ma'ruzalar, suhbatlar o'tkazilishini, xavfsizlik xonalarida ma'ruzalar, suhbatlar o'tkazilishini xavfsizlik yo'llariga oid

plakatlar va ogohlantiruvchi yozuvlar tayyorlanishini nazorat qilish;

-kasaba uyushmasi tashkiloti bilan birgalikda mehnat muhofazasi, xavfsizlik yo'llari va ishlab chiqarish sanitariyasiga oid ishlarning ahvoplari tekshirish hamda mehnat muhofazasi yuzasidan qabul qilingan qarorlarning ishchilar tomonidan bajarilishini nazorat qilish;

-zamonaviy tuzilishdagi to'siq texnikasini, sermrhnat jarayonlarni avtomatlashtirishni, shamollatish va sanitariya maishiy uskunalarni joriy etish;

- mehnat muhofazasi, ishlab chiqarish madaniyati va texnik estetika sohasida tajriba almashish ishiga rahbarlik qilish;

-ishchilarga o'z vaqtida sifatli korxonada, maxsus poyabzal va yakka tartibdagi himoya vositalari berilishini nazorat qilish;

xavfsizlik yo'llari, ishlab chiqarish sanitariyasiga doir amaldagi qoidalarga, kasaba uyushmasi texnik nazoratchisi va jamoatchi nazoratchilarning mehnat muhofazasiga doir buyruqlarga amal qilishini nazorat qilish;

-ishlab chiqarishda shikastlanish to'g'risidagi belgilangan muddatlarda hisobotlar hamda mehnat sharoitini sog'lomlashtirishga ajratilgan mablag'larning sarflanishini nazorat qilish;

Bosh muhandis energetik:

-binolar, inshootlar, energosistemalar, turli uskunalarni profilaktik ko'zdan kechirishlar va rejali-oldini olish tuzatishlarning to'g'ri tashkil etilishi hamda o'z vaqtida o'tkazilishiga shuningdek tuzatish ishlarining xavfsiz bajarilishiga javobgarlik;

-kranlar va boshqa turdagi yuk ko'tarish mexanezimplari hamda dastgohlari, mexanik uskunalaridan bosim ostida ishlaydigan yuk va suv isitish qozonlari, apparatlar, idishlar hamda uskunalarini o'z vaqtida texnik tekshiruvdan o'tkazilishiga javobgarlik;

-elektr jihozlari, kuch va yoritish elektr tarmoqlari elektr taqsimlash uskunalarini yashindan himoyalgichning soz holatda bo'lishini muntazam nazorat qilish;

-shamollash qurilmalari va isitish sistemalarining tegishli holatda bo'lishini nazorat qilish;

-nomenklaturadagi tadbirlarga doir bitimga muvofiq mexnat muhofazasiga oid tashkiliy-texnik tadbirlarning no'z vaqtida amalga oshirilishiga javobgarlik.

Sex boshliqlari, ustalar:

Ishlarning mehnat muhofazasi, xavfsizlik yo'llari va ishlab chiqarish sanitariyasiga doir qoida hamda me'yorlarga amal qilishlarini ta'minlashga, xavfli va zararli mehnat sharoiti bilan bog'liq ishlarni bajarishda barcha extiyotkorlik choralarini bajarilishini nazorat qilish [6];

-mehnat muhofazasi, xavfsizlik yo'llari va ishlab chiqarish sanitariyasiga doir amaldagi qoidalar hamda me'yorlarga muvofiq, xavfsiz ishlash yo'llari va usullari yuzasidan yo'riqnomalar ishlab chiqishda qatnashishga;

-barch ishchilarga xavfsiz ishlash yo'llari va usullarini o'rgatishga shuningdek o'z tasarrufidagi bo'linma ishchilariga xavfsizlik yo'llaridan yo'l-yo'riqlar berishga majbur.

Mehnat muhofazasi, xavfsizlik yo'llari va ishlab chiqarish sanitariyasiga doir ishlarni tashkil qilishga javobgar bo'lgan xavfsizlik yo'llari bo'yicha muhandis zimmasiga quyidaagi vazifalar yuklatilgan:

-boshlang'ich yo'l-yo'riqlarni berish;

-amaldagi qonunlarning president, vazirliklar va idoralarning qarorlari hamda farmoyishlarning, shuningdek, xavfsizlik yo'llariga doir qoida va me'yorlarning sexlar,bo'limlar rahbarlari tomonidan bajarilishini nazorat qilish;

- xavfsizlik yo'llaridan yo'riqnomalar ishlab chiqishda qatnashish hamda ularning to'g'ri qo'llanilishini tekshirish;

-xavfsizlik yo'llariga oid bo'lgan buyruq va loyhalarini tayyorlash;

-mehnat sharoitini yaxshilashga doir tadbirlar ishlab chiqish, xavfsizlik yo'lari bo'yicha tashkiliy-texnik tadbirlar rejalari loyihalarini ishlab chiqish va ularning bajarilishini nazorat qilish;

-korxonani qishgi va yozgi sharoitda ishlashga tayyorlash tadbirlarini ishlab chiqishda qatnashishi va ularning amalgam oshirilishini nazorat qilish ;

-jomoa shartnomasida ko'zda tutilgan mehnat sharoitlarini sog'lomlashtirish va yengillashtirish tadbirlarining bajarilishini tekshirish;

-binolar, inshootlar apparatlar, uskunalarni ko'rish, qayta ko'rish, capital tuzatish loyihalarini ko'rib chiquvchi va ularni foydalanishga qabulqilib oluvchi komissiyalarda qatnashish ;

-ishchilarga xavfsizlik yo'llaridan yo'l-yo'riq berish va muhandis-texnik xodimlar hmda ishchilarning xavfsizlik yollari kursida o'qitilishining tashkil etish;

-ish xonalardagi ko'rinadigan joylarga mehnat muhofazasi, xavfsizlik yo'llari va ishlab chiqarish sanitariyasiga doir amaldagi hamma qarorlar,qoida va meyorlarni osib qo'yish;

- xavfsizlik yo'llari xonalarini jixozlash, xavfsizlik yo'llariga oid stend hamda vitrinalar tashkil etush, plakatlar va ogohlantiruvchi yozuvlarni osib qo'yish;

- ishlab chiqarish bilan bog'liq ko'ngilsiz hodisalarning sharoiti sabablarini tekshirishda qatnashish hamda ularni bartaraf etish va oldini olish tadbirlarini ishlab chiqish;

- ishlab chiqarish bilan bog'liq ko'ngilsiz hodisalarni hisobga olib va qayd qilib borish , ishlab chiqarishda shikastlanishlarni tahlil qilish;

- xavfsizlik yo'llari ishlarini yaxshi yo'lga qo'ygan xodimlarni taqdirlash va xavfsizlik yo'llari talablari va qoidalarini buzganlarni qonunda belgilangan tartibda javobgarlikka tortish to'g'risida korxonahabariyatiga takliflar berish.

### **III BO'LIM BO'YICHA XULOSALAR**

Uchinchi bo'limda oldingi bo'limlarda amalga oshirilgan tahlil va qurilgan model va yondashuvlar asosida algoritmlar ishlab chiqildi va uni amalga oshirildi. Uchinchi bo'lim bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijasida quyidagi ishlar amalga oshirildi:

1. Taklif qilingan usul va modellar yordamida bilimlarni aks ettirish algoritmi taklif etildi. Taklif etilgan algoritm bo'yicha bilimlarni aks ettirishning ekspert, analitik va BO tomonlarini aks ettiruvchi tomonlar nazarda tutilgan holda qurildi. Ushbu algoritm tizimni tashkil etishda har tomonlama o'ylanilgan ustqurmani tashkil eta olishi ko'rsatilgan;
2. Tizimning BOni nazorat qilish orqali uning modelini qurish algoritmi taklif etilgan;
3. Kompyuterli o'qitish tizimining umumiy algoritmi va dasturiy vositasi ishlab chiqildi, tajribaviy tadqiqotlar natijalari amalga oshirildi Ushbu tizimni Web-o'qitish bilan bir qatorda an'anaviy o'qitishda yordamchi va qo'llab-quvvatlovchi vositalar sifatida foydalanish mumkin.

## XULOSA

Dissertasiya ishining asosiy natijalari kompyuterli o'qitish tizimlarini tashkil etish, o'quv elementlarini tashkil etishda BO, soha bo'yicha ekspert va analitik bilimlarini ifodalash va aks ettirish modellarini tadqiq qilish, uning yordamida samarali o'qitish muhitini tashkil etish hamda ularning algoritmik va dasturiy ta'minotini yaratilgani bilan bog'liq.

Tadqiqotning asosiy natijalari quyidagilardan iborat:

1. Olib borilgan tahliliy tadqiqotlar asosida o'qitish tizimining asosiy tuzilmasi va uning tarkibiy elementlari ajratildi, tizimni tashkil qilishda bilimlar bazasini shakllantirish aspektlari qarab chiqildi hamda tadqiqotning navbatdagi bosqichlari uchun tizimlashtirildi;
2. Kompyuterli o'qitish tizimlarini qurishda intellektuallashtirish elementlarini hosil qilish uchun bilimlarni aks ettirish modeli ishlab chiqildi. Tizimda BO modeli asosida jarayonni tashkil etishning produksion qoidalari bazasi va modeli ishlab chiqildi.
3. Ishlab chiqilgan yondashuv va modellar asosida bilimlarni hosil qilish va aks ettirish algoritmi ishlab chiqildi. Algoritmida bilimlar bazasida ekspert hamda BO xarakteristikalarini mujassamlashtirildi.
4. Ishlab chiqilgan model va algoritmlar asosida kompyuterli o'qitish tizimining dasturiy vositasi yaratildi hamda tajribaviy tadqiqotlar natijalari ko'rinishida amalga oshirildi. Yaratilgan model va algoritmlar ta'lim berish jarayoni samaradorligini oshirishda muhim bir element sifatida foydalanilishi mumkin

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. “Axborot olish kafolatlari va erkinligi to’g’risida” O’zbekiston Respublikasining 24.04.1997 y. № 400- I- son Qonuni.
2. “Axborot erkinligi prinsiplari va kafolatlar to’g’risida” O’zbekiston Respublikasining 12.12.2002 y. № 439- II- son Qonuni.
3. “Axbortlashtirish to’g’risida” O’zbekiston Respublikasining 11.12.2003y. № 560-II- son Qonuni.
4. “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikasiya texnologiyalarini joriy etish to’g’risida” O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 30.05.2002y. PF-3080-son Farmoni.
5. O’zbekiston Respublikasi axborot resurslarini tayyorlash va ularni ma’lumotlarni uzatish tarmoqlarida, shu jumladan, internetda tarqatish tartibi to’g’risidagi nizomni tasdiqlash to’g’risida” O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 26.03.1999y. № 137-son qarori.
6. Hayot faoliyati xavfsizligi. A. Qudratov, T. G’aniyev va boshqalar. Toshkent, Aloqachi, 2005.
7. Алексеева И.Ю. Искусственный интеллект и рефлексия над знаниями.// “Философия науки и техники”: журнал 1991 №9, с. 44-53.
8. Брусилловский П.Л. Интеллектуальные обучающие системы. // Информатика. Наука-технический сборник. Киев 1990.№2.
9. “Intelektual salohiyatli iqtidorli yoshlar” mavzusidagi yosh olimlar,magistrant va talabalarning an`snaviy XI Respublika ilmiy-amaliy kofrnsiyasi 2014-yil 14-15 betlar.
10. Бекмуратов Т.Ф., Бобомуродов О.Ж. Интеллектуальная обучающая система основам произвольной дисциплины.// Сборник тезисов международной конференции «Инновация -2002». Ташкент, 10-11 ноября 2002, с. 253-254.
11. Бекмуратов Т.Ф., Бобомуродов О.Ж. Интеллектуал электрон ўқув қўлланмалари ёрдамида ўқитиш жараёнини бошқаришни ташкиллаштириш.// Совместный выпуск Узбекский журнал "Проблемы информатики и энергетики", 2004, №1, с. 210-214.
12. Дюк В.А., Самойленко А.П Data Mining: учебный курс.// СПб.: 2001.
13. Бекмуратов Т.Ф., Бобомуродов О. Ж. Интеллектуал ўқитиш тизимларида БО модели асосида ўқитишни ташкил этиш//Совместный выпуск Узбекский журнал "Проблемы информатики и энергетики". – Ташкент.
14. Кухарчик А.Л.РНР:обучения на примерах.–Мн.:Новое знание,2004.–237 с.

15. Котеров Д.В. Самоучитель РНР 4.- СПб.: БХВ - Петербург, 2003.-576 с.
16. Кухарчик А.Л.РНР:обучения на примерах.–Мн.:Новое знание,2004.–237 с
17. Бобомуродов О.Ж., Бекмуратов Т.Ф. Структурно - функциональная модель интеллектуального электронного пособия.//Сборник тезисов республиканской профессора-педагогической конференции «Развития технических наук при рыночном отношении» 2003, 2-часть. С. 60-62.
18. Heckerman D., Bayesian Networks for Data Mining//Data Mining and Knowledge Discovery. 1997. № 1. P. 79-119
19. Бобомуродов О.Ж., Ахатов А.Р.: Обработка информации в системах приобретения знаний. Издательство «ФАН» АН РУз, 2009г., 136с
20. Бобомуродов О.Ж., Рахимов Н.О. Объектинг когнитив модели ва интеллектуал ўқитиш тизимини ташкил этиш масалалари.// Ёш математикларнинг янги теоремалари –2009.-Наманган. 2009. 136-138 б.
21. Верлан А.Ф., Чмыр И.А., Ахатов А.Р., Бобомуродов О.Ж. Системы искусственного интеллекта. / уч. пособие. Самарканд, 2009г., 130с.
22. Bekmuratov T.F., Bobomurodov O.J., Akbaraliev B.B., Rahimov N.O. Organizing of base teaching materials in the intelligent teaching systems.// ICEIC 2008 The 9<sup>th</sup> International conference on Electronics, information, and Communication. Tashkent., 2008. 369—371 pp.
23. Shafer J., Agrawal R., and M. Mehta SPRINT: A Scalable Parallel Classifier for Data Mining, Proc. 22nd Int'l Conf. Very Large Data Bases // Morgan Kaufmann, San Francisco, 1996, pp. 544-555
24. Монахов М.Ю. Информационная образовательная сеть.// Информационные технологии, №7, 2001.
25. Финн В.К. Интеллектуальные системы: проблемы их развития и социальные последствия // Будущее искусственного интеллекта / Под ред. К.Е. Левитина и Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1991.
26. Довгялло А.М., Манако А.Ф. Опыт построения автоматизированных учебных курсов, основанных на СУБД// Опыт разработки и внедрения компьютерных технологий в обучение: Сб. науч. тр./ НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. - Киев, 1994. - С. 36 - 43.
27. Artificial Intelligence and the Concept of Mind, in "Computer Models of Thought and Language", R.Schank and R.Colby, (eds.), San Francisco, 1973.
28. Комилов М.М., Бобомуродов О.Ж. Ўқитиш жараёнида холатларни баҳолаш ва стратегияни белгилаш усул ва моделлари.// Совместный выпуск Узбекский журнал "Проблемы информатики и энергетики", 2006г., спец выпуск., стр. 12-19.

29. Камилов М.М., Бобомуродов О.Ж., Худайбердиев М.Х. О применении современных информационных технологий в образовательной системе. // Вопросы кибернетики, Ташкент, 2003, №165, с. 84-94.
30. Рахмиов Н.О. Билимларни ҳосил қилиш тизимларини ташкил этишга ёндашув// ТАТУ хабарлари. – Тошкент, 2010. №2. 111-113 б.
31. Бобомуродов О.Ж., Рахимов Н.О. Объектнинг когнитив модели ва интеллектуал ўқитиш тизимини қуриш масалалари// ТАТУ хабарлари. – Тошкент, 2008. №4. 24-28 б.
32. Гиркин И.В. Новые подходы к организации учебного процесса с использованием современных компьютерных технологий. // "Информационные технологии", 1998, №6.– с. 44-47.
33. Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами: Основы теории и технологии. - М.: Наука. Физматлит, 1997. - 112 с.
34. Лорьер Ж.Л. Системы искусственного интеллекта.//М.: "Мир", 1991, 342 стр.
35. Kamilov M.M., Bobomurodov O.J., Khudayberdiev M.X. The recognition and adaptation in the intelligent systems of the distant learning.// WCIS-2004, Tashkent 2004, p.55-56.
36. Kamilov M.M., Bobomurodov O.J., Rahimov N.O. Method for formation of knowledge by subject// WCIS-2010. Sixth world conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. Tashkent. 2010. pp.12-14.
37. Алексеева И.Ю. Искусственный интеллект и рефлексия над знаниями.// “Философия науки и техники”: журнал 1991 №9, с. 44-53.
38. Колос В.В., Кудрявцева С.П., Сахно А.А. ПАЛЕВАС - система обучения основам логического программирования // Интеллектуализация компьютерных технологий обучения: Сб. науч. тр./НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. -Киев, 1993.-С. 50-53.
39. Bekmuratov T.F., Bobomurodov O.J., Dadaboeva R.A. Structural – functional model of intellectual textbooks.// WCIS-2002, Tashkent 4-5 june, p. 38-41.
40. Bekmuratov T.F., Bobomurodov O.J., Dadaboeva R.A. The level of projection and modeling intelligent teaching programs. //WCIS-2004, Tashkent, 2004, pp.13-16.
41. Bobomurodov O.J., Rahimov N.O. Shaping scholastic material in system of the intellectual education.// International Conference on IT Promotion in Asia 2009 .Tashkent. 2009, pp302-304.
42. Петрушин В.А. Интеллектуальные обучающие системы: архитектура и методы реализации.// Техническая кибернетика, №2,1993г., С. 164-189.

43. Backer H.D., Herczeg J., Heraeg M. ELAB — An Electronic Laboratory// Biennan D., Breuker J., Sandberg J. (Eds) Artificial Intelligence and Education. Proc. 4th Int. Conf. on AI and Education, 24—26 May 1989, Amsterdam, Netherlands. Amsterdam, 1989.
44. Барсегян и др. Методы и модели анализа данных: Data Mining.—СПб., 2004.
45. Усачев Ю.Э. Проектирование интеллектуального учебника.// Дистанционное образование. Москва, №4, 2000. С. 124-125.
46. Тахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений.// М.: СИНТЕГ. 1998, с. 376.
47. Зайцева Ж.Н., Солдаткин В.И. Генезис виртуальной образовательной среды на основе интенсификации информационных процессов современного общества.// Информационные технологии, 2000, №3. — с. 44-48.
48. Рахмиов Н.О. Интеллектуал ўқитиш тизимларида билимларни ифодалаш моделлари // ТАТУ хабарлари. – Тошкент. №4. 2010. 64-68 б.
49. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект.// М."Наука"1978-192 с.
50. Шампанер Г., Шайдук А. Обучающие компьютерные системы.//Высшее образование в России", 1998, №3.— с. 97–99.
51. Ansicar F.A., Tasso C. ifWeb: a prototipe of user model-based intellegent agent for document filtering and navigation in the WWW In:P. “Adaptive Systems and User Modeling on the WWW” at 6<sup>th</sup> Intenational Conference on User Modeling, UM’97, Chia Laguna, Sardinia, Italy, June 2, 1997, pp. 3-11
52. Bekmuratov T.F., Bobomurodov O.J., Akbaraliev B.B., Rahimov N.O. Organizing of base teaching materials in the intelligent teaching systems.// ICEIC 2008 The 9<sup>th</sup> International conference on Electronics, information, and Communication. Tashkent., 2008. 369—371 pp.
53. Jiawei Han and Micheline Kamber Data Mining: Concepts and Techniques, The Morgan Kaufmann. // Series in Data Management Systems, Jim Gray, Series Editor Morgan Kaufmann Publishers, August 2000. 550 pages. ISBN 1-55860-489-8

## **Internet manbalar**

1. Tuit.uz
2. Ziyonet.uz
3. Gov.uz
4. Ziyouz.con
5. Natlib.uz
6. Lex.uz
7. Fikr.uz