



**O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ
(MINTAQAVIY) MARKAZI**

BIOLOGIK MAKROMOLEKULA- OQSILLAR ELEKTRON BAZALARI

**MODULI BO'YICHA
O'QUV – USLUBIY
MAJMUA**

2025

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH INISTITUTI**

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ (MINTAQAVIY) MARKAZI**

**“BIOLOGIK MAKROMOLEKULA-OQSILLAR
ELEKTRON BAZALARI”
MODULI BO‘YICHA**

O‘ Q U V–U S L U B I Y M A J M U A

Toshkent - 2025

**Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining
2024-yil 27-dekabrda 485-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan oliy ta’lim
muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishlari
o‘quv reja va dasturlariga muvofiq ishlab chiqilgan.**

Tuzuvchilar: O‘zMU, “Biofizika” kafedrasini mudiri dotsent, b.f.b. (PhD)
X.Ro‘ziboyev,
b.f.b., (PhD) dots., Sh.A.Xalilayev

Taqrizchi: O‘zbekiston Milliy universiteti “Genetika kafedrasini mudiri,
b.f.d., prof., S.G‘.Boboyev

*O‘quv-uslubiy majmua Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan
(2024- yil “29” noyabrda 4-sonli bayonnoma).*

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR.....	5
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....	8
III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI	11
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	22
V. ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	23

I. ISHCHI DASTUR

KIRISH

Ushbu ishchi dastur O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrda "Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi "Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi 296-son Qarorlarida belgilangan ustuvor yo'nalishlar hamda namunaviy dastur mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ishchi dastur doirasida berilayotgan mavzular orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog xodimlarning ta'lim jarayonida biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalari imkoniyatlaridan samarali foydalanish, elektron bazalarda ishlash usullarini o'zlashtirish va amaliyotga tatbiq etishga oid bilimlar darajasini kengaytirish va chuqurlashtirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan bog'liq bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlari ta'minlanadi.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi tinglovchilarni biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalari usullari, zamonaviy dasturlar turlari va ularning ta'lim sohasidagi qo'llanilish imkoniyatlaridan foydalanish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini oshirishdan iborat.

Modulning vazifalariga quyidagilar kiradi:

- biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalarini ta'limda qo'llanilishi va uning imkoniyatlarini keng qamrovda tushuntirish;
- biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalarini turlari va ularning ta'lim sohasidagi qo'llanilish imkoniyatlarini o'zlashtirish;
- PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o'quv ilovalar yaratish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar

"Biologiya" modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- makromolekulalarning umumiy ta'rifini;

- proteinlarning tarkibi, vazifasi va ahamiyatini;
- o'qsilning umumiy ta'rifini;
- elektron bazalarda ishlash usullari, zamonaviy dasturlar va ularning turlarini;
- bazalardan foydalanish sabablari hamda ulardagi imkoniyatlardan samarali foydalanishni **bilishi** kerak.

Tinglovchi:

- biologik o'quv materiallarini taxlil qilish va tanlash, strukturalar fazoviy tuzilishini tasvirlariga asosan molekula tuzilishi vazifasiga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritishda pedagogik ssenariyni taqdim etish;
- PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o'quv ilovalar yaratish;
- molekulyar darajadagi bilimlarni boyitishda tinglovchilar tasavvurini shakllantirish uchun pedogag mutaxassisga qulaylik taqdim etish;
- elektron bazalarda ishlash usullarini qo'llash **ko'nikma va malakalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o'quv ilovalar yaratish;
- strukturalar fazoviy tuzilishini tasvirlariga asosan molekula tuzilishi vazifasiga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritishda pedagogik ssenariyni taqdim etish;
- biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalari imkoniyatlardan samarali foydalanish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Biologik makromolekula-oqsillar elektron bazalari modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Auditoriya o'quv yuklamasi		
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot
1.	Makrmolekulalarning umumiy ta'rif.	2	2	
2.	Elektron bazalarda ishlash usullari, zamonaviy dasturlar va ularning turlari.	2	2	
3.	Biologik o'quv materiallarini taxlil qilish va tanlash	2		2
4.	PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o'quv ilovalar yaratish.	2		2
	Jami:	8	4	4

NAZARIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-MAVZU: MAKRMOLEKULALARNING UMUMIY TA’RIFI. (2 SOAT)

Makrmolekulalarning umumiy ta’rifi. Proteinlarning tarkibi, vazifasi va ahamiyati. Oqsilning umumiy ta’rifi.

2-MAVZU: ELEKTRON BAZALARDA ISHLASH USULLARI, ZAMONAVIY DASTURLAR VA ULARNING TURLARI. (2 SOAT)

Elektron bazalarda ishlash usullari, zamonaviy dasturlar va ularning turlari. Bazalardan foydalanish sabablari hamda ulardagi imkoniyatlardan samarali foydalanish.

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-AMALIY MASHG‘ULOT: BIOLOGIK O‘QUV MATERIALLARINI TAHLIL QILISH VA TANLASH. (2 SOAT)

Biologik o‘quv materiallarini taxlil qilish va tanlash. Strukturalar fazoviy tuzilishini tasvirlariga asosan molekula tuzilishi vazifasiga oid ma’lumotlarga aniqlik kiritishda pedagogik ssenariyni taqdim etish.

2-AMALIY MASHG‘ULOT: PDB BAZALARI YORDAMIDA TAQDIMOT SHAKLIDA MULTIMEDIA O‘QUV ILOVALAR YARATISH. (2 SOAT)

PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o‘quv ilovalar yaratish. Molekulyar darajadagi bilimlarni boyitishda tinglovchilar tasavvurini shakllantirish.

O‘QITISH SHAKLLARI

- Mazkur modul bo‘yicha quyidagi o‘qitish shakllaridan foydalaniladi:
- ma’ruzalar, amaliy mashg‘ulotlar (ma’lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan loyiha yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• kuchli tomonlari
W – (weakness)	• zaif, kuchsiz tomonlari
O – (opportunity)	• imkoniyalari
T – (threat)	• to'siqlar

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi va amaliy ko‘nikmalarini tekshirishga yo‘naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo‘nalishlar (test, amaliy ko‘nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo‘yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma’ruza mashg‘ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o‘rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg‘ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o‘zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o‘z-o‘zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o‘qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o‘quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo‘shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to‘g‘ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



- **Test**
- 1. Kuchsiz o'zaro ta'sirni tashuvchi zarralarni ko'rsating.
- A. W-бозон
- B. фотон



- **Qiyosiy tahlil**
- Fundamental o'zaro ta'sir kuchlarini taqqoslang



- **Tushuncha tahlili**
- W -bozon tushunchasini izohlang...
-

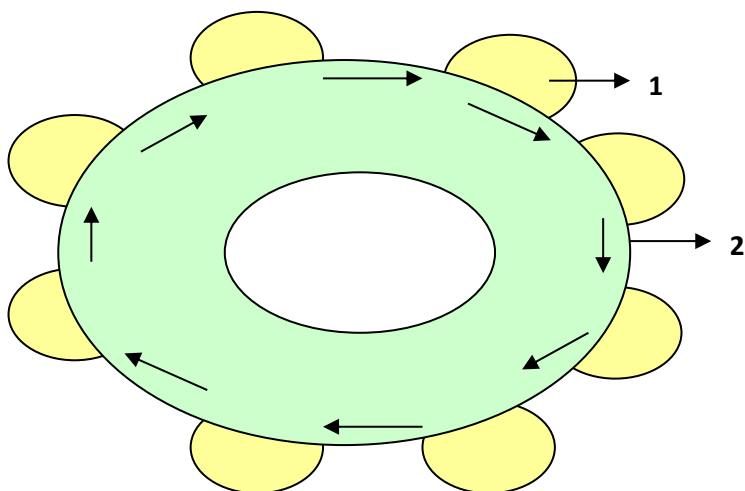


- **Amaliy ko'nikma**
- Zarrachaning energiyasini xisoblang
-

“Davra suhbatı” metodi

Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta'lim oluvchilartomonidan o'z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o'qitish metodidir.

“Davra suhbatı” metodi qo'llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta'lim oluvchining bir-biri bilan “ko'z aloqasi”ni o'rnatib turishiga yordam beradi. Davra suhbatining og'zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og'zaki davra suhbatidata'lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta'lim oluvchilardan ushbu savol bo'yicha o'z fikr-mulohazalarini bildirishlarini so'raydi vaaylana bo'ylab har birta'lim oluvchi o'z fikr-mulohazalarini og'zaki bayon etadilar. So'zlayotgan ta'lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo'lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo'lingandan so'ng muhokama qilinadi. Bu esa ta'lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.



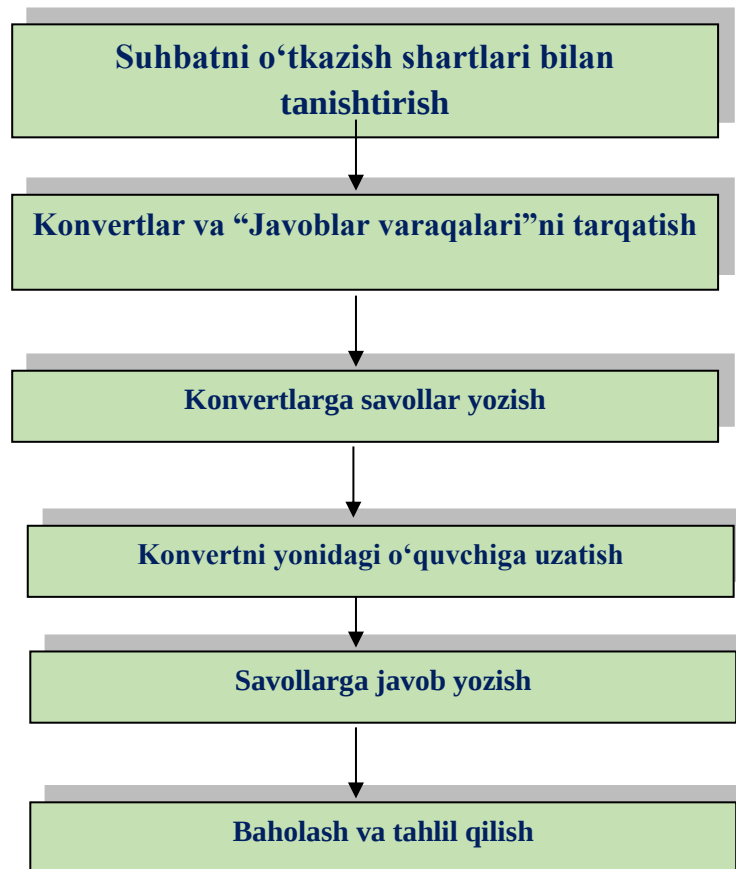
Belgilar:

1-ta'lim oluvchilar

2-aylana stol

Davra stolining tuzilmasi

Yozma davra suhbatida stol-stullar aylana shaklidajoylashtirilib, har bir ta'lim oluvchiga konvert qog'ozi beriladi. Har bir ta'lim oluvchi konvert ustiga ma'lum bir mavzu bo'yicha o'z savolini beradi va "Javob varaqasi"ning biriga o'z javobini yozib, konvert ichiga solib qo'yadi. Shundan so'ng konvertni soat yo'nalishi bo'yicha yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan ta'lim oluvchi o'z javobini "Javoblar varaqasi"ning biriga yozib, konvert ichiga solib qo'yadi va yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana bo'ylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yig'ib olinib, tahlil qilinadi. Quyida "Davra suhbat" metodining tuzilmasi keltirilgan



"Davra suhbat" metodining afzalliklari:

- o'tilgan materialning yaxshi esda qolishiga yordam beradi;
- barcha ta'lim oluvchilar ishtirok etadilar;
- har bir ta'lim oluvchi o'zining baholanishi mas'uliyatini his etadi;
- o'z fikrini erkin ifoda etish uchun imkoniyat yaratiladi.

III. NAZARIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-MAVZU: MAKROMOLEKULALARNING UMUMIY TA'RIFI. (2 SOAT)

Biologik makromolekula- oqsillar elektron bazalari

DNK va RNK nukleotidlar ketma-ketliklari ma'lumot bazalari (GenBank, EMBL, DDBJ).

Meta,bazalar. Genom bazalari.

Oqsil ketma-ketliklari malumotlar bazalari(PIR, SWISS,PROT, UniProt, TrEMBL).

Ma'lumotlar bazasining yaratilishi va ularning intensiv ravishda to'ldirilishi XX asrning 80-yillaridan boshlangan va juda tez sur'atlarda o'smoqda. Ma'lumotlar bazasining hajmi uch yilda mobaynida ikki marotaba ortadi. Birgina ma'lumotlar bazasini yaratuvchilar tomonidan kiritilayotgan axborotlarning tuzilmasiga va sifatiga yetarli darajada e'tibor qaratishmayapti. Genetik matnlar ma'lumotlar bazasining tuzilish prinsiplari turli bahslarga olib kelmoqda. DNK ning birlamchi strukturasi va aminokislotalarning ketma – ketligi haqidagi axborotlarni saqlovchi EMBL, GenBank, DDBJ, SWISS-PROT singari yirik ma'lumotlar bazalari yangi olingan axborotlarni internet tizimida avtomatlashtirilgan to'ldiruvchi sistemalar yordamida doimo to'ldirib boriladi. Bir turdagi axborotlarni to'plovchi ko'plab ma'lumotlar bazalari xalqaro mehnat taqsimoti tizimida ishlashadi. Masalan, nukleotid ketma- ketliklari bo'yicha axborotlarni to'plovchi EMBL (Evropa), GenBank (AQSh), DDBJ (Yaponiya) kabi ma'lumotlar bazalarining faoliyatini shunga misol qilib keltirish mumkin.

Biologik ma'lumotlar bazalari –ilmiy tajribalar, nashr etilgan adabiyotlar, tadqiqot texnologiyasi va hisoblash ishlari natijasida to'plangan bilimlardan saralangan hayot haqidagi fanga tegishli bo'lgan ma'lumotlar kutubxonasidir. Bu yerda genomika, proteomika, metabolomika, genlar ekspresiyasi va filogenetika kabi tadqiqot yo'nalishlariga tegishli bo'lgan axborotlar saqlanadi. Ushbu axborotlar genlarning vazifasi, strukturasi, joylashishi (hujayra va xromasoma darajalarida), biologik ketma–ketlik va strukturalarning umumiy xususiyatlari bilan bir qatorda mutasiyalarning ham klinik effektlarini o'z ichiga oladi.

Biologik ma'lumotlar bazasini tushunishda informatikaning relyasion (qo'shnilar xaqida ma'lumot beruvchi) ma'lumot bazalari va raqamli kutubxonar qidiruviga doir axborot tushunchalari muxim sanaladi. Ma'lumotlar bazasining biologik loyixalashtirilishi, rivojlanishi va uzoq muddatli boshqaruvi bioinformatika fani sohasining asosiy y'nalishlaridan biri sanaladi.

Ma'lumotlar bazasining tarkibiga genlar ketma –ketligi, matnli tavsiflar, ontologiyalarning belgilari va klassifikasiyasi, sitatalar va jadvalli ma'lumotlar kiradi.

Biologik ma'lumotlar bazasi olimlarga biomolekulalarning strukturasi va o'zaro ta'siri, butun organizm darajasida ro'y beruvchi metabolizmlar, turlarning rivojlanishini anglashga ko'maklashuvchi vosita bo'lib hisoblanadi. Bunday ma'lumotlarga ega bo'lish kasalliklarga qarshi kurashishni osonlashtiradi, effektiv dori vositalarini ishlab chiqishga ko'maklashadi hamda hayotning tarixiy taraqqiyotida organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni aniqlashga yordam beradi.

Biologik bilimlar turli –tuman, ixtisoslashgan ma'lumotlar bazalari orasida taqsimlangan bo'ladi. Bu ba'zan ketma –ketlik to'g'risidagi axborotning ishonchliligiga xalaqit beradi.

Aminokislota va nukleotid ketma -ketligini solishtirish xozirgi kun molekulyar biologiyasining muxim soxalaridan biri xisoblanib, ular yordamida genlar oilasini aniqlash, ularga sekvenirlangan ketma -ketliklarni keltirish va strukturaviy xamda funksional munosabatlarini o'rnatish mumkin. Ko'plab organizmlar genomlarini sekvenirlanganligini inobatga oladigan bo'lsak, bu kabi tadqiqotlarga talab kundan kunga ortib bormoqda.

Hozirgi kunda bioinformatika fani tomonidan biomolekulalarning ketma-ketliklarini aniqlash bo'yicha ko'plab eksperimental usullar ishlab chiqilgan. Biomolekulalar ya'ni oqsillar, nuklein kislotalarning ketma-ketliklarini analiz qilish ularning tabiati haqidagi tasavvurlarning kengayishiga, ularning funksiyasini to'laqonli ravishda tushunishga, ularning fazoviy modellarni yaratishga zamin yaratadi. Turli organizmlarga xos bo'lgan genomlarning aniqlanishi, ularning vazifalarining o'rganilishi esa bu organizmlarning evolyusion kelib chiqishi haqidagi ma'lumotlarning yanada boyishiga olib keladi.

Zamonaviy fan sifatida yaqin yillarda paydo bo'lgan genomikaning tez rivojlanishini birinchi tomondan DNK dagi nukleotidlar ketma-ketliklarining aniqlanishi ya'ni sekvinirlanish usullarining takomillashib borishi bilan bo'lsa, ikkinchi tomondan biomolekulalar ketma – ketliklari haqidagi juda katta hajmdagi axborotlarning paydo bo'lishi natijasida ularni tahlil qilish uchun zarur bo'lgan zamonaviy komp'yuter usullarining yaratilishi bilan tushuntirish mumkin.

Ma'lumotlar bazalari javlanishiga ko'ra 3guruhga bo'linadi:

- Arxivli (PDB, GenBank) har bir kiritilgan ma'lumot uchun muallif-tadqiqotchi javob beradi

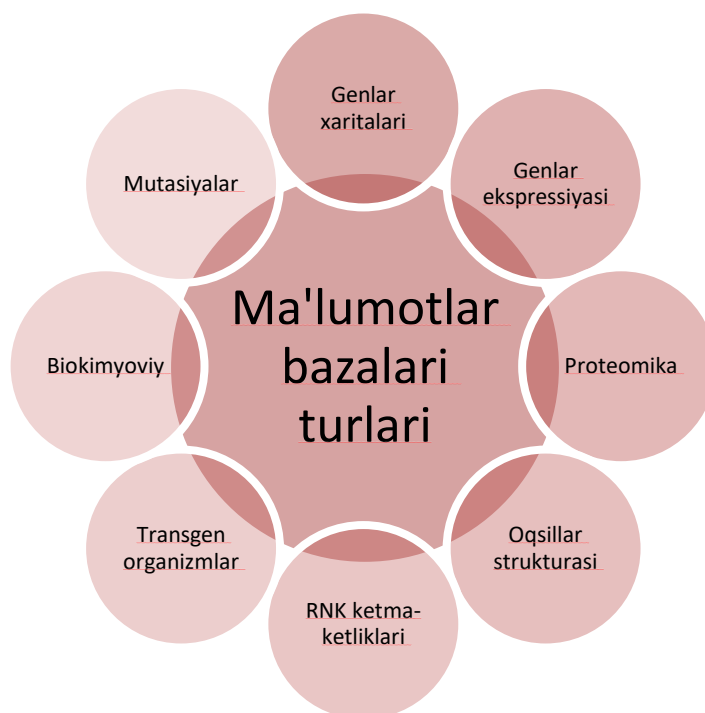
- Nazorat qilinuvchi ma'lumotlar uchun maxsus odamlar – kuratorlar javob beradilar

- Avtomatik ma'lumotlar komp'yuter dasturlari tomonidan yaratiladi.

Hozirda keng qo'llanadigan ma'lumotlar bazasiga quyidagilar misol bo'ladi:

- Swiss- Prot – Oqsillarning aminokislota ketma-ketliklarini saqlovchi baza

- KEGG – metabolizm haqidagi ma'lumotlar
- FlyBase –Drosophila haqidagi ma'lumotlar
- COG – ortologik genlar haqidagi ma'lumotlar.
- COP – Oqsillarning strukturaviy klassifikatsiyasi
- PFAM – Oqsil oilalari bo'yicha ma'lumotlar banki
- GO (Gene Ontology) – Genlar klassifikatsiyasi
- ProDom – Oqsil domenlari
- AsMamDB – Sutemizuvchilardagi al'ternativ splaysing
- NCBI Entrez – Nukleotid yoki aminokislotalar ketma-ketliklari haqidagi ma'lumotlarga kirish
- Ecocyc – barchasi E. coli haqida – genlar, oqsillar, metabolizm va boshqalar.



3-rasm

Asosiy molekulyar-genetik ma'lumotlar bazalari. Molekulyar-genetik MB ning ob'ektlari sifatida nukleotidli, aminokislotali ketma – ketliklar, genetik xaritalar, fermentlar, nukleotid zondlar va boshqalar hisoblanadi.(3-rasm). Hozirgi kunda asosiy molekulyar – genetik MB sifatida quyidagilar (Bilofsky et al..1986, Hann, Cameron, 1986: George et al..1986) hisoblanadi:

2-MAVZU: ELEKTRON BAZALARDA ISHLASH USULLARI, ZAMONAVIY DASTURLAR VA ULARNING TURLARI. (2 SOAT)

Elektron bazalarda ishlash usullari, zamonaviy dasturlar va ularning turlari. Bazalardan foydalanish sabablari hamda ulardagi imkoniyatlardan samarali foydalanish.

EMBL, Nucleotide Sequence Data Library (hajmi 30 mln nukleotiddan ortiq, 1989);

GenBank Genetic Sequence Data Bank (hajmi 30 mln nukleotiddan oshiq, 1989);

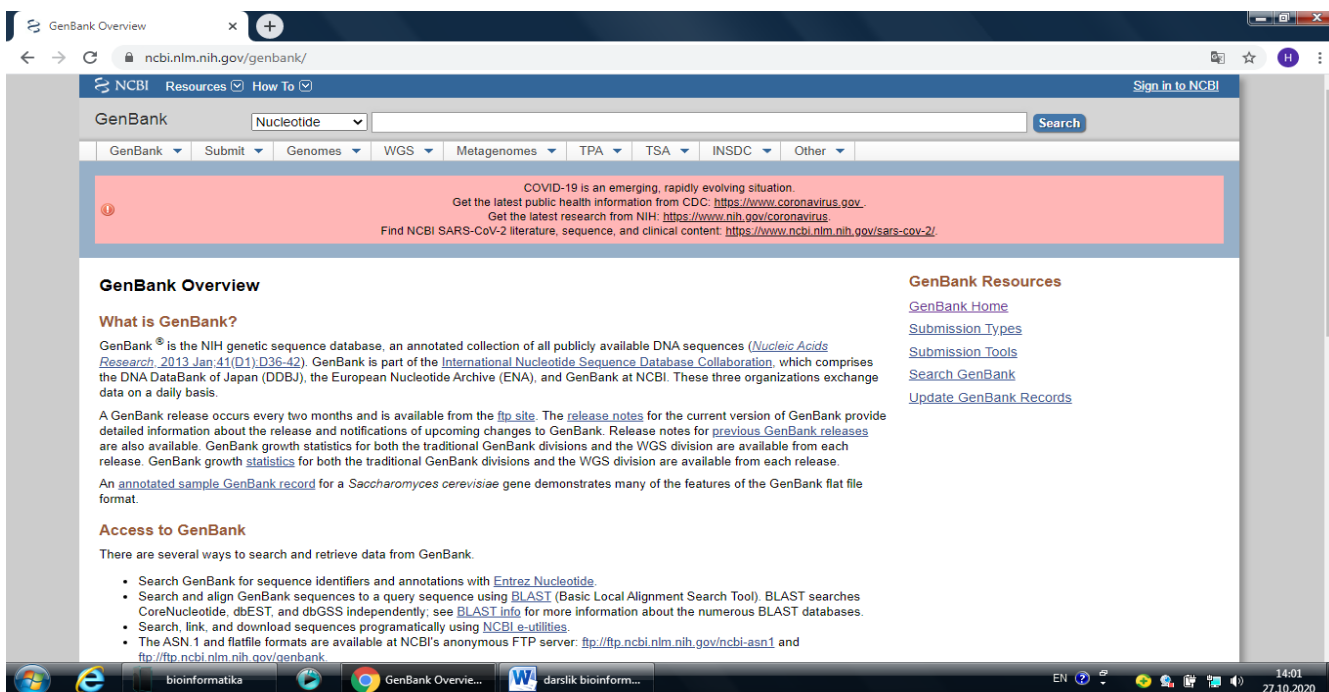
NBRF – PIR Protein Sequence Data Bank (2 mln aminokislotalari qoldiqlari atrofida, 1989).

Biotexnologik ma'lumotlar Milliy Markazi (AQSh) (ingl. National Center of Biotechnological Information, NCBI) 1988 yilda Betes (Merilend shtati, AQSh) da molekulyar biologiya ma'lumotlarini saqlovchi va qayta tahlil qiluvchi markaz sifatida joriy etilgan edi. AQSh Milliy Sog'liq institutining (National Institute of Health, NIH) tarkibiga kiruvchi AQSh Milliy Tibbiyot kutubxonasi (United States National Library of Medicine, NLM)ning bir qismi hisoblanadi.

NCBI oqsil domenlari, DNK (GenBank) va RNK haqidagi va ilmiy maqolalar haqidagi (PubMed) ma'lumotlar bazalari haqida ma'lumot beradi. Shuningdek, NCBI ma'lumotlar bazasining tarkibida oqsillar yoki nuklein kislotalarning ketma – ketliklarini taqqoslashga mo'ljallangan BLAST dasturlar majmuasi ham mavjud.

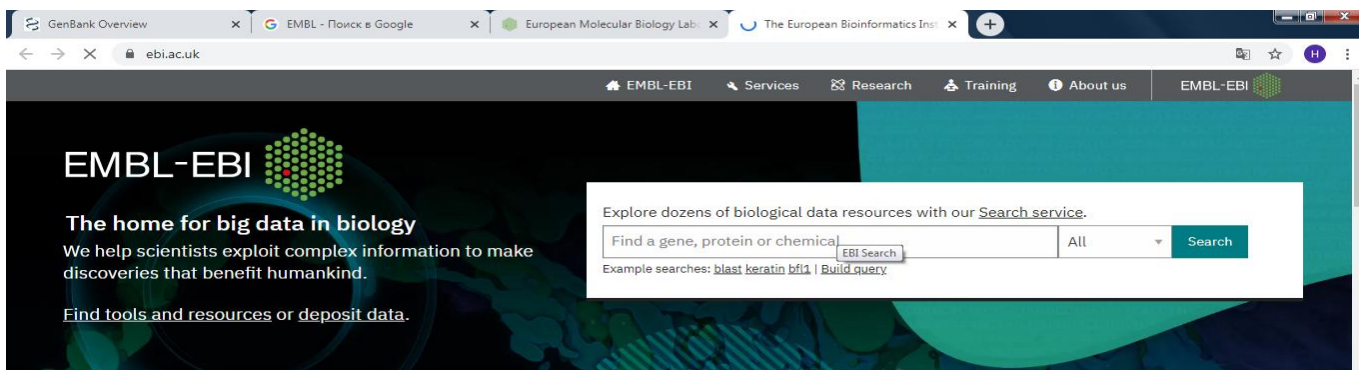
Nukleotidlarning ketma – ketliklari bo'yicha hozirgi kunda axborot hajmi jihatidan yirik ma'lumotlar bazalari quyidagilar hisoblanadi:

Gen Bank – genetik ketma – ketliklar ma'lumotlar bazalari hisoblanadi va NIH (Milliy Sog'liqni Saqlash Instituti, AQSh) tomonidan qo'llab quvvatlanadi. (4-rasm). Bu MB sining tarkibiga DNK va RNK va oqsillarning ketma – ketliklari haqidagi axborotlar kiradi. Uning tarkibidagi ma'lumotlar har ikki oyda bir marotaba yangilanib turiladi va uchta yirik nukleotidlar ketma-ketliklari ma'lumotlar bazasini (DDBJ, EMBL, GenBank (NCBI)) birlashtiruvchi International Nucleotide Sequence Database Collaboration ning tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu uchta tashkilot xalqaro mehnat taqsimoti bo'yicha ish olib boradi va har kunlik olingan yangi axborotlarni almashinishadi.



4-rasm .

EMBL – European Molecular Biology Laboratory. Yevropa Molekulyar Biologiya Laboratoriyasining nukleotidlar ketma – ketliklari ma'lumotlar bazasi hisoblanadi.(5-rasm). DNK yoki RNK fragmentlarining birlamchi strukturalarini aniqlashga doir ma'lumotlar bilan muntazam ravishda to'ldirilib boriladi. Bu MB ga 1982 yilda asos solingan. DDBJ - DNA Data Bank of Japan. EMBL (Evropa) va NCBI (AQSh) bilan doimiy aloqada bo'lgan DNK nukleotidlari ketma – ketliklari bo'yicha Yaponiyaning ma'lumotlar bazasi hisoblanadi. Bu ma'lumotlar bazasiga 1984 yilda Milliy genetika instituti qoshidagi informasion biologiya markazi tomonidan asos solingan (Mishima, Japan). DDBJ MB ga axborotlar birinchi navbatda yaponiyalik olimlar tomonidan taqdim etiladi. MB da yig'ilgan umumiy axborotlarning 75 % sekvenirlangan DNK qismlari va EST (Expressed Sequence Tags) deb nomlanuvchi ekspressiyalangan genlar haqidagi ma'lumotlar hisoblanadi. .



5-rasm.

Nukleotidlar ketma-ketliklari bo'yicha ma'lumotlarni saqlovchi ma'lumotlar bazalari singari aminokislotalar ketma-ketligi bo'yicha ham ma'lumotlar bazalari yaratilgan. Ularda aminokislotalarning ketma-ketlik tarzi, oqsilning umumiy ma'lumotlari keltiriladi. Hozirgi kunda aminokislotalar ketma-ketligi bo'yicha quyidagi MB faoliyat yuritib kelmoqda:

SWISS-PROT bu EMBL MB dan olingan ma'lumotlar asosida yaratilgan. (6-rasm) Agarda aminokislotalarning ketma-ketligi haqidagi ma'lumotlar yetarli bo'lgan sharoitda bu ma'lumotlar SWISS-PROT bazasiga kiritiladi, aks holda esa TREMBL bazasiga kiritiladi.

SWISS-PROT

SwissProt contains high-quality annotation, is nonredundant and is cross-referenced to several other databases, notably the EMBL, PROSITE pattern database and PDB.

From: *The Cytokine FactsBook and Webfacts (Second Edition)*, 2001

Related terms:
Peptide, Peptide Sequence, Proteomics, Nested Gene, Protein Database, Sequence Database, GenBank

View all Topics >

Download as PDF Set alert About this page

Proteins

Marine Enzymes and Specialized Metabolism - Part A

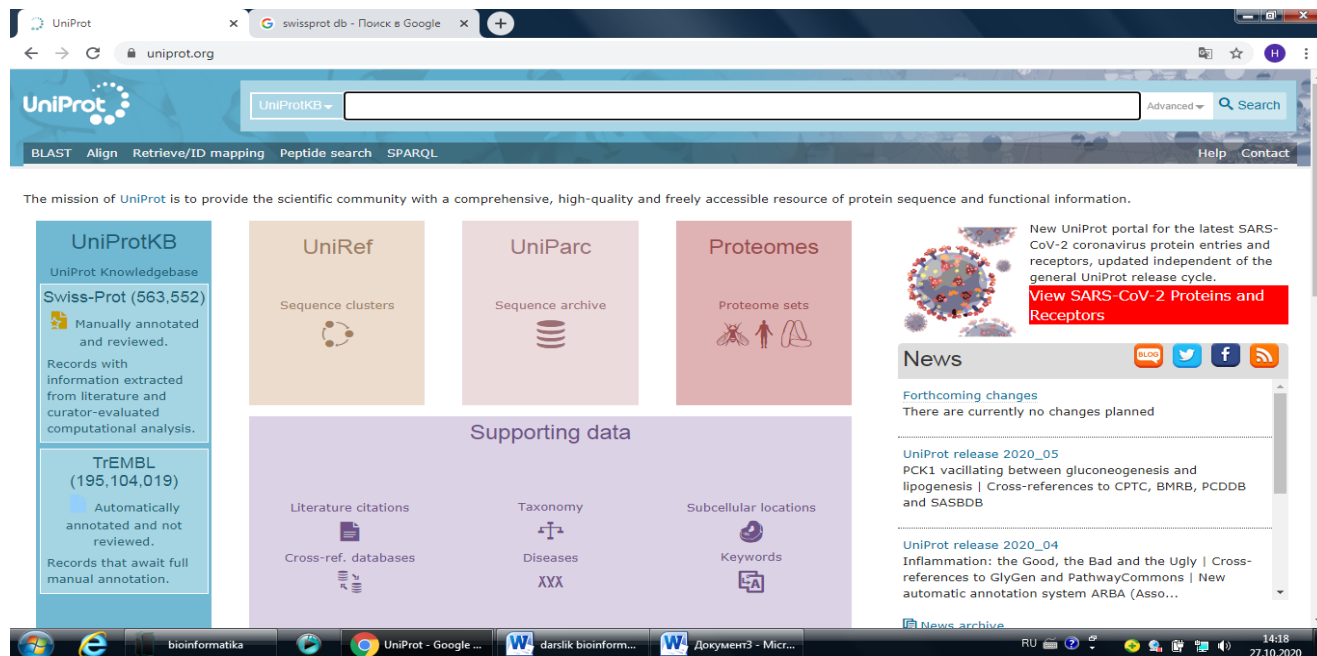
M. Michael Gromiha, in *Protein Bioinformatics*, 2010

6- rasm.

TREMBL bu peptid zanjiri haqida yetarlicha ma'lumotlar yig'ilguniga qadar u haqidagi axborotlarni saqlaydi va ma'lumotlar to'latilganidan so'ng SWISS-PROT ga kiritiladi.

UniProt – oqsillarning aminokislotalar ketma – ketliklari va ularning funksiyalari haqidagi axborotlarni saqlovchi ma'lumotlar bazasi bo'lib hisoblanadi. (7-rasm) UniProt – Yevropa bioinformatika instituti (EBI), Shveysariya bioinformatika instituti (SIB) va

Oqsil informasion resurslar instituti (PIR) tomonidan tashkil etilgan. EBI, SIB va PIR 2002 yilda birlashgan holda UniProt Konsorsiumiga asos solishgan.



7-rasm.

Ma'lumot bazalarining soni bugungi kunda bir necha mingdan ortib ketdi. Ular bilan ishlashni qulaylashtirish maqsadida esa meta-bazalar tashkil etildi. Meta bazalarni ma'lumotlar bazasi to'g'risidagi ma'lumotlar bazasi deb atash mumkin. Ular ma'lumotlarni turli hil manbalardan qidirib, ularni yangi ko'rinishda foydalanuvchi uchun topish oson bo'lgan ko'rinishga keltirib beradi.

Bunday meta-bazalarga Entrez (Biotexnologiya haqidagi axborotning milliy markazi),



8-rasm

Eu Genes (Indiana Universitetiga qarashli),

euGenes : Genomic Information for Eukaryotic Organisms

2019-April: Archived at Jetstream-cloud.org and Cloud.Google.com

euGenes Clade-level Genome Databases

- [wFleaBase](#) Daphnia waterflea genome database, 2006-2012+
- [DroSpeGe](#) Twelve Drosophila species genomes, 2006
- [GMOD Tools](#) Generic Model Organism Database tools and docs
- [Arthropod genomes](#), 2010+
- [EvidentialGene Evidence Directed Gene Models for Eukaryotes](#), 2010-2012+

euGenes

Organism	Available genes
Fruitfly Genes (<i>Drosophila melanogaster</i>)	27,463
Human Genes (<i>Homo sapiens</i>)	31,896
Mouse Genes (<i>Mus musculus</i>)	37,779
Mosquito Genes (<i>Anopheles gambiae</i>)	14,706
Rat Genes (<i>Rattus norvegicus</i>)	22,158
Weed Genes (<i>Arabidopsis thaliana</i>)	29,388
Worm Genes (<i>Caenorhabditis elegans</i>)	23,399
Yeast Genes (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	7,547

euGenes
Genomic Information for Eukaryotic Organisms

euGenes provides a common summary of gene and genomic information from eukaryotic organism databases. This includes

9-Rasm

GeneCards (Veysman Institutiga qarashli) ,

GeneCards®: The Human Gene Database

GeneCards is a searchable, integrative database that provides comprehensive, user-friendly information on all annotated and predicted human genes. The knowledgebase automatically integrates gene-centric data from ~150 web sources, including genomic, transcriptomic, proteomic, genetic, clinical and functional information.

Explore a Gene

ACE2

Jump to section for this gene:

- Aliases
- Disorders
- Domains
- Drugs
- Expression
- Function
- Genomics
- Localization
- Orthologs
- Paralogs
- Pathways
- Products
- Proteins
- Publications
- Sources
- Summaries
- Transcripts
- Variants

GeneCardsSuite

NGS Analysis Tools

- TGex
- VarElect

Affiliated Databases

- MalaCards
- LifeMap
- PathCards
- GeneLpc

Analysis Tools

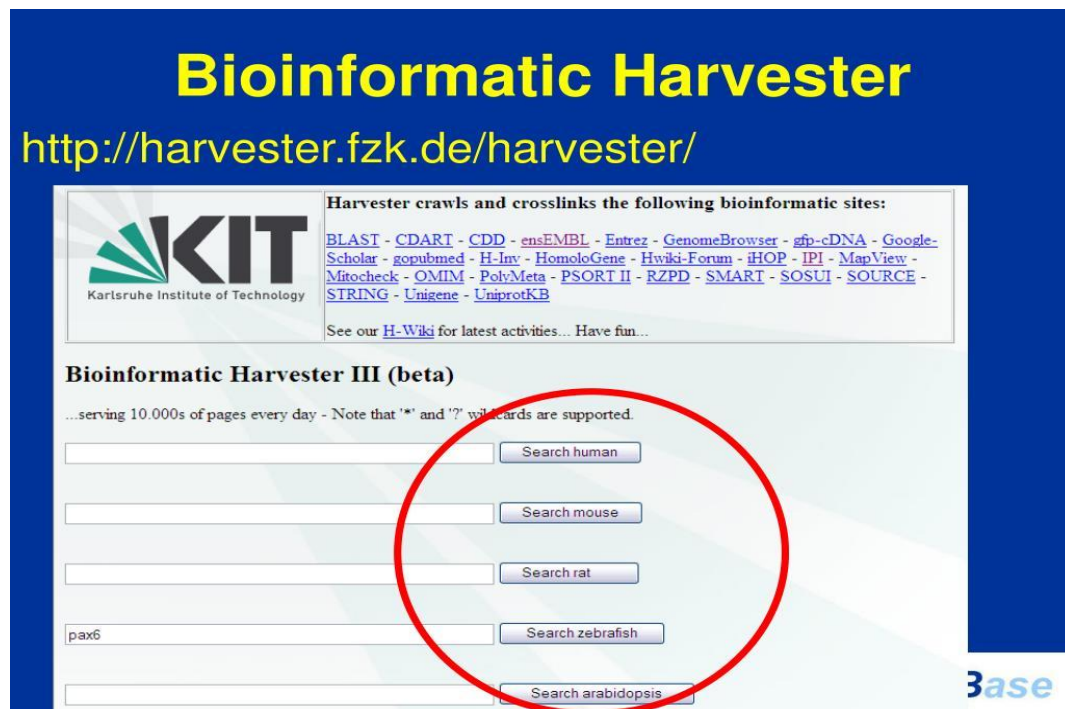
- GeneAnalytics
- GeneAlaCart

10-Rasm

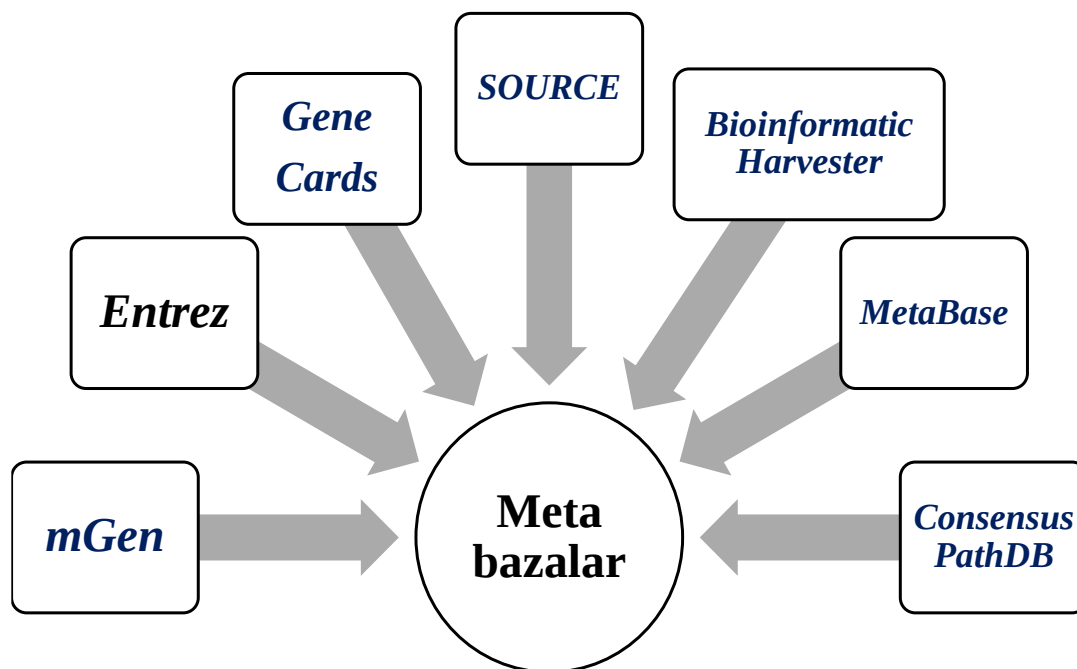
SOURCE (Stenford Universiteti) ,

mGen – jaxonga mashxur GenBank, Refseq, eMBL va DDBJ ma'lumotlar bazalarini o'zida tutuvchi, foydalanish oson va sodda bo'lgan dastur, Bioinformatic Harvester (Bioinformatika KOMBAYNI) (Karlsruhe Texnologik institutiga qarashli),

MetaBase (KOBIC) – biologik ma'lumotlar bazasi tog'risidagi umumiy ma'lumotlar bazasi, ConsensusPathDB kabilarni kiritish mumkin.



Asosiy meta-bazalar



Entrez – NCBI veb sayti orqali tibbiyot bilimlariga tegishli diskret ma'lumotlar bazasi qidiruvini amalga oshirish imkonini beruvchi kuchli, birlashgan qidiruv tizimi yoki veb-portal hisoblanadi.

Entrez asosan ingliz tilida xizmat ko'rsatadi, lekin uning fransuz tilidagi ko'rinishi ham mavjud.

Entrezning muxim jihati –yagona ketma –ketlik so'rovi va foydalanuvchi interfeysi orqali barcha ma'lumot bazalariga bir vaqtning o'zida kirish imkonini beruvchi integratsiyalangan qidiruv tizimi ekanligidadir

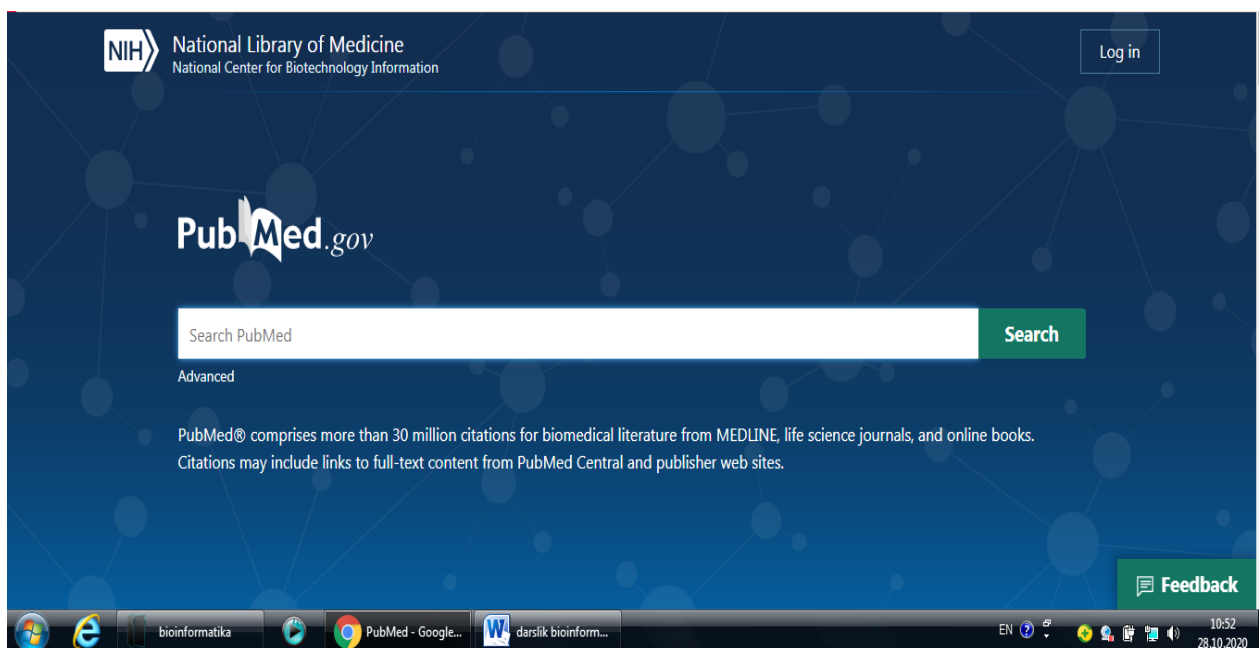
Bu yerdan ba'zi elektron darsliklarni online o'qish mumkin bo'ladi

Entrez da quyidagi ma'lumotlar bazasini izlash imkoniyatlari bor:

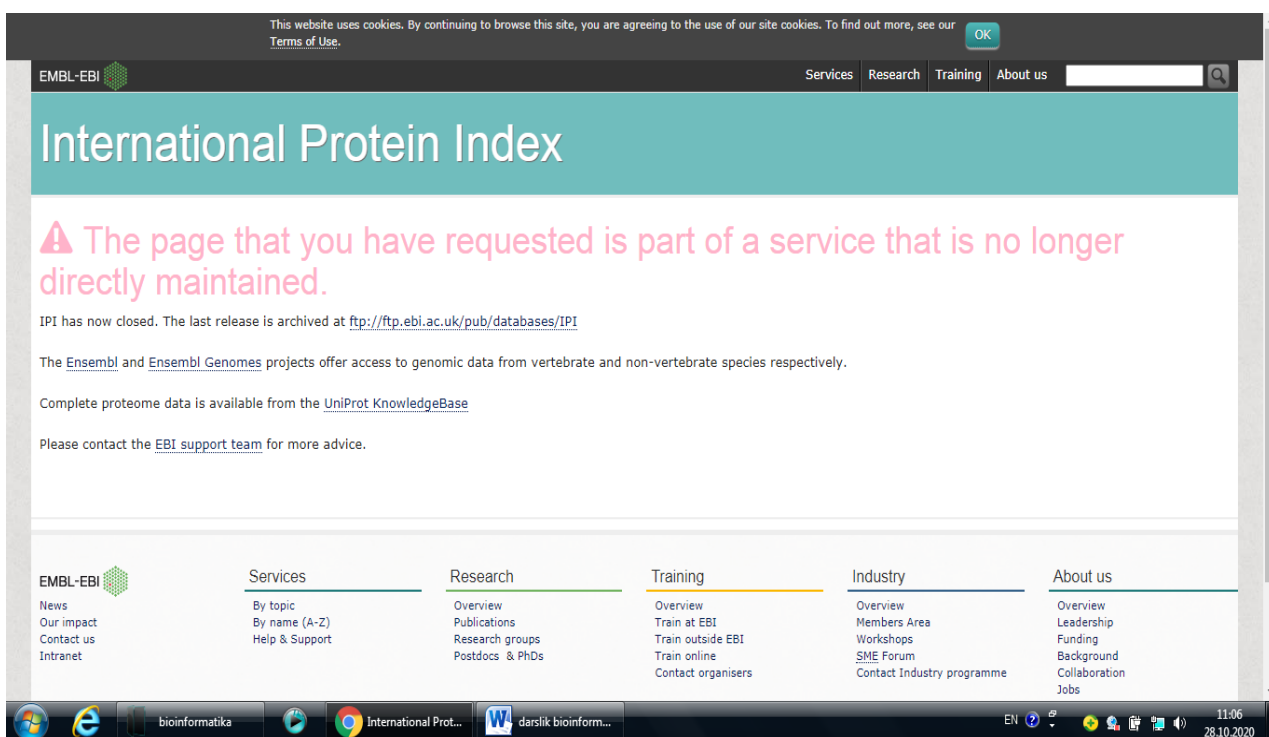
- PubMed: biologik tibbiyotga doir ma'lumotlar, adabiyotlar. Tarkibiga Medline –jurnallardan olingan maqolalar (tibbiyotga doir b'lgan) va taqrizlar kiradi. 1990 yillardan buyon PubMed boshqa matnli resurslar bilan aloqada bo'lib keladi. Markaziy PubMed: bepul, jurnallardagi to'liq matnli maqolalar biologik tibbiyotga doir ma'lumotlar, adabiyotlar.

- Kitoblar: online kitoblar
- OMIM: Insondagi Mendel qonunlari asosida irsiylanuvchi belgilar, genlar, mutasiyalar

- OMIA: Hayvonlardagi Mendel qonunlariga doir ma'lumotlar
- Nukleotid : nukleotid ketma –ketliklarga doir ma'lumotlar bazasi (GenBank)
- Oqsil: ketma –ketliklarga doir ma'lumot bazalari
- Genom: Genomning to'liq ketma –ketliklari va xaritalash
- Struktura: uch o'lchamli makromolekulyar strukturalar
- Taksonomiya: GenBank.dagi taksonlashtirilgan organizmlar
- SNP (SNP): yakka nukleotidning polimorfizmi
- Gen: genlar haqida ma'lumot
- HomoloGene: eukariot organizmlar uchun xos bo'lgan genlar
- PubChem tarkibi: kichik molekulaning kimyoviy strukturalari
- Genom proekti: genom proekti to'g'risidagi axborotlar
- UniGene : gen va gen guruxlari ketma –ketligiga asoslangan holda stenogrammani rasshifrovka qilish.
- CDD: oqsil domenlariga doir ma'lumotlar bazasi
- euGenes ma'lumotlar bazasi



Eukariot organizmlar geni va genom ma'lumotlariga doir axborotlarni o'zida saqlovchi ma'lumotlar bazasi xisoblanadi. Ushbu ma'lumotlar bazasi AQShdagi Indiana Universiteti Genom informatikasi laboratoriya-sida ishlab chiqarilgan GeneCards –inson geniga doir integratsiyalangan ma'lumotlar baza-sini izlashga mo'ljallangan bo'lib, ularning qayta tiklanishi, shakllan-tirilishi va foydalanuvchilarga bor ma'lumotlarni yetkazilishi va taxmin qilishni ta'minlaydi Ushbu ma'lu-motlar bazasi Isroildagi Veizman institutiga qarashlidir.



IV.AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-AMALIY MASHG'ULOT: BIOLOGIK O'QUV MATERIALLARINI TAHLIL QILISH VA TANLASH. (2 SOAT)

Biologik o'quv materiallarini taxlil qilish va tanlash. Strukturalar fazoviy tuzilishini tasvirlariga asosan molekula tuzilishi vazifasiga oid ma'lumotlarga aniqlik kiritishda pedagogik ssenariyni taqdim etish.

Xozirgi kunda MetaBase ichiga 1000 dan ortiq biologik ma'lumotlar bazasining va 800 dan ortiq "veb-xizmat"larning tarkibiy qismlari kiradi. Oqsillarni tahlil qilish va o'rganish uchun biologik elektron bazalar muhim manba hisoblanadi. Quyida oqsillarga oid eng mashhur elektron bazalar haqida ma'lumot berilgan:

2. UniProt

- **Tavsif:** Bu baza oqsillarning ketma-ketligi, funksiyasi va tuzilishi haqida batafsil ma'lumotni taqdim etadi.
- **Manzil:** uniprot.org
- **Foydasi:** Oqsil ketma-ketliklarini o'rganish, ularning biologik funksiyalarini aniqlash va tahlil qilish uchun qulay.

2-AMALIY MASHG'ULOT: PDB BAZALARI YORDAMIDA TAQDIMOT SHAKLIDA MULTIMEDIA O'QUV ILOVALAR YARATISH. (2 SOAT)

PDB bazalari yordamida taqdimot shaklida multimedia o'quv ilovalar yaratish. Molekulyar darajadagi bilimlarni boyitishda tinglovchilar tasavvurini shakllantirish.

1. Protein Data Bank (PDB)

- **Tavsif:** Oqsillarning, nuklein kislotalarning va boshqa biomolekulalarning 3D tuzilmalari haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi.
- **Manzil:** rcsb.org
- **Foydasi:** Oqsillar strukturasini o'rganish, molekulyar modelashtirish, dori-darmon dizayni va bioinformatika uchun ishlatiladi.

3. Swiss-Prot

- **Tavsif:** UniProt bazasining yuqori sifatli qo'lda kiritilgan va annotatsiya qilingan qismi.
- **Manzil:** UniProt veb-sayti orqali kirish mumkin.
- **Foydasi:** Ishonchli va to'liq annotatsiyalangan oqsil ma'lumotlarini taqdim etadi.

V. ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Крестянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. - М.: Лицей, 2012. - 62 с.
2. Ashok m. Bendrea Textbook of practical botany. 2009. – 'Gangotri' shivaji road, meeruf- 250002, India, -339 r.
3. Verjeana M. Jacobs, Ron L. Watson Donna Hathaway Beck et al. Cell Division, Genetics, and Molecular Biology BIOLOGY HIGH SCHOOL ASSESSMENT STUDENT RESOURCE BOOK Correlated to Biology published by Prentice Hall, ©2006 July 30, 2008. 240 p.
4. Babaeva R. Botanika. Akademik litseylar uchun o'quv qo'llanma. -T.: Fan va texnologiya nashriyoti, 2012.- 246 b.
5. Mavlonov O., Xurramov SH. Umurtqasizlar zoologiyasi. - T.: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, 2006. -455 b.
6. Lackie L.M. The dictionary of cell and molecular biology/ -2013. – Akademik Press, Elsevier. - 748 p.
7. Carlberg C., Molnár F. Mechanism of gene regulation. Akademik Press, Elsevier 2016. – 319 p.
8. Williams L. Kluwer W. Cell and molecular biology. Philadelphia, 2010. -244 p.
9. Мамонтов. С.Захаров. В.,Сонин. Н. Биология. Общие закономерности. 4 - издание. -М.: Дрофа, 2003.- 288 с.
10. G'ofurov A.T. va boshq. "Biologiya". Akademik litsey va kasb hunar kollejlari uchun darslik.- T.: Sharq nashriyoti, 2010.
11. Болотов В.А. Компетентностная модел: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов В.В. Сериков // Педагогика. 2003. №10. – 8-14 с.
12. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Компетентносной подход в биологическом образовании. Учебно-методическая пособие / Красноярск, 2012. – 168 с.
13. Tolipova J.O. Biologiya ta'limi texnologiyalari. – T.: "O'qituvchi", 2002. -128 b.
14. Tolipova J.O., G'ofurov A.T. Biologiya o'qitish metodikasi. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: "Bilim", 2004.-160 b.
15. Tolipova J.O., I.Azimov, N.Sultonova. "Biologiya stitologiya va genetika asoslari" darsligi bo'yicha 9-sinf o'qituvchilari uchun metodik qo'llanma. – T., 2016.
16. Абрамович М.В. Биология, тестовые задания.- Минск:"Аверсев", 2017. – 82 с.

17. Дикарев С.Д., Вертянов С.Ю. Общая биология, 10-11 класс, Поурочный тест-задачник к учебнику С. Ю. Вертянова. - М., 2010. – 213 с.
18. Максимова Н. П., Романовес Г. С., Храмсова Е. А. Сборник заданий международных олимпиад по биологии.- Белорусская ассоциация «Конкурс», 2017. – 192 с.
19. Карташова Н.С., Кулиская Е.В. Методика преподавания биологии. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 99 с.
20. Deborah T. Goldberg M.S. SAT Subject Test Biology E/M (Kaplan Test Prep) Tenth Edition , 2014 .-1044 p.
21. Kuchkarova L.S., Kurbanov SH.K. Hazm va ovqatlanish fiziologiyasi. – T.: Universitet, 2013. – 380 b.
22. Kuchkarova L.S, Almatov K.T. Hazm va ovqatlansh fiziologiyasidan laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlar. – T.: O‘zMU, 2010. - 91 b.
23. Nuritdinov E.N. Odam fiziologiyasi . -T.,2005.
24. 23. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Возрастная физиология. -Т.: Университет, 2002.
25. Клемешева Л.С., Алматов К.Т., Матчанов А.Т. Физиология крообращение. Физиология сосудистой системы. -Т., 2005.
26. Hayitov R.X., Rajamurodov Z.T.. Hayvonlar fiziologiyasi. -T., 2005.
27. Rajamurodov Z.T., Radjabov A.I., Bozorov B.M. Odam va hayvonlar fiziologiyasi. -T.: Fan, 2010.
28. M.S. Kuziyev. Odam va hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. – Samarqand, 2022. - 186 b.
29. Каюмова А.Ф., Киселева О.С., Шафиева Л.Н., Инсарова Г.Е. Физиология энергетического обмена // Учебное пособие – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ, 2021. - 68 с.
30. Скулачев В.П., Богачев А.В., Каспаринский Ф.О. Мембранная биоэнергетика. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 368 с.

II. Internet saytlar

31. <http://edu.uz>
32. <http://lex.uz>
33. <http://bimm.uz>
34. <http://ziyonet.uz>
35. <http://natlib.uz>
36. <https://www.tests.com/practice/biology-exam>
37. <https://thailand.kinokuniya.com/bw/9781457309205>