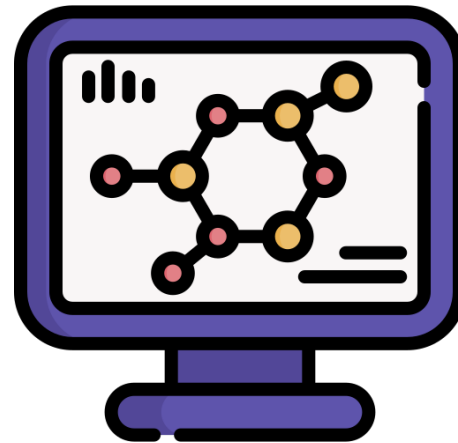
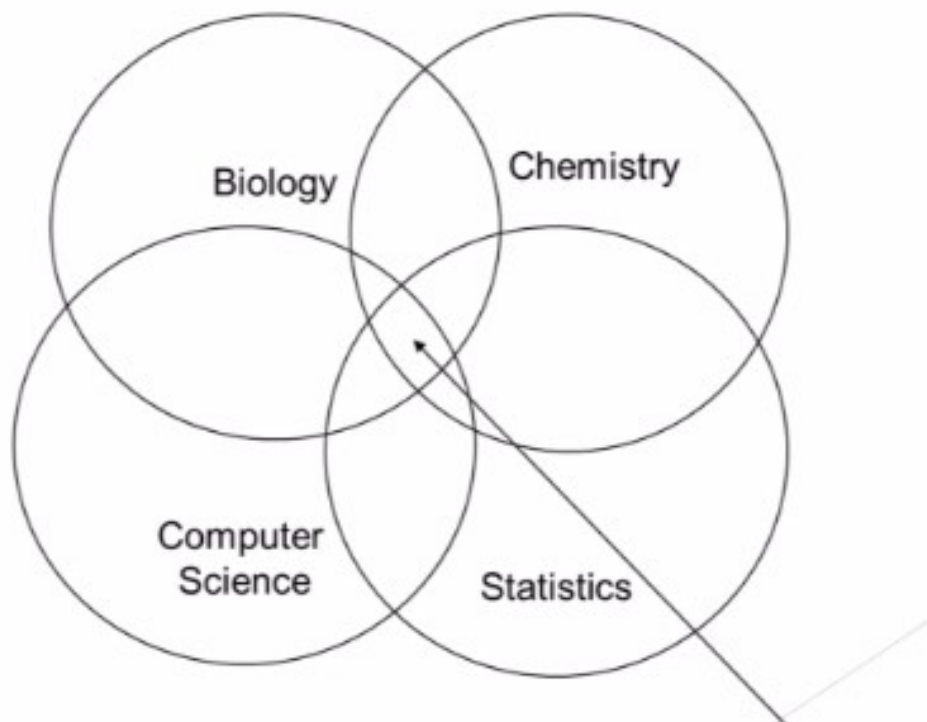


# 1 Дәріс

## Кіріспе. Биоинформатика және оның биологиялық ғылымдардағы орны





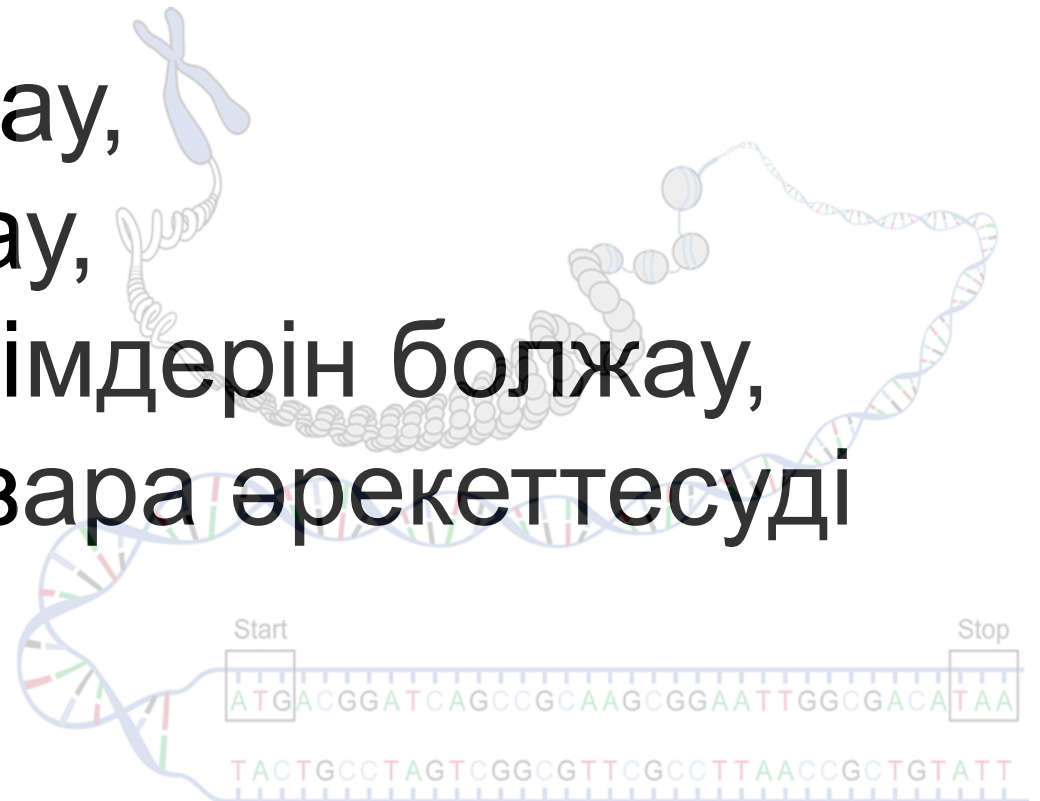
## Биоинформатика

**Биоинформатика** – бұл биологиялық деректерді талдау, түсіндіру және сақтау үшін қолданылатын әдістер мен технологиялардың жиынтығы. Ол молекулалық биология, геномика, протеомика және басқа да биологиялық ғылымдар саласындағы зерттеулердің ажырамас бөлігіне айналды. Бұл ғылымның негізі биологиялық деректерді, әсіресе ДНҚ, РНҚ және ақуыздар секілді макромолекулалардың құрылымын, қызметін және эволюциялық байланыстарын зерттеу үшін математикалық модельдер мен есептеуіш құралдарды пайдалануға негізделген.

# What can Bioinformatics do?

- реттіліктерді туралау,
- гендерді анықтау,
- геномды жинақтау,
- ақуыз құрылымын туралау,
- ақуыз құрылымын болжау,
- ген экспрессиясының өнімдерін болжау,
- ақуыздар арасындағы өзара әрекеттесуді болжау,
- эволюцияны модельдеу.

```
RLA0_METVA --MIDAKSEHKIAPWKIEEVNALKELIKSANVIALIDMMEVPAVQLQEIRDK
RLA0_METJA ---METKVKAHVAPWKIEEVKTLKGLIKSKPVVAIVDMMMDVPAPQLQEIRDK
RLA0_PYRAB -----MAHVAEWKKKEVEELANLIKSYPIALVDVSSMPAYPLSQMRRL
RLA0_PYRHO -----MAHVAEWKKKEVEELAKLIKSYPIALVDVSSMPAYPLSQMRRL
RLA0_PYRFU -----MAHVAEWKKKEVEELANLIKSYPIALVDVSSMPAYPLSQMRRL
RLA0_PYRKO -----MAHVAEWKKKEVEELANI IKSYPIALVDVAGVPAYPLSKMRDK
RLA0_HALMA MSAE SERKTETIPEWKQEEVDAIVE MIESYESVGVVNIAGIPSRQLQDMRRD
RLA0_HALVO MSESEVRQTEVIPQWKREEVDLVDFIESYESVGVVGVAGIPSRQLQSMRRE
RLA0_HALSA MSAEEQRTTEVPEWKRQEV AELVDLLETYDYSVGVVNVTGIPSKQLQDMRRG
RLA0_THEAC -----MKEVSQKKELVNEITRIKASRSVAIVDTAGIRTRQIQDIRGK
RLA0_THEVO -----MRKINPKKKEIVSELAQDITKSKAVAIVDIKGVRTROMQDIRAK
RLA0_PICTO -----MTEBAQWKIDFVKNLENEINSRKVAAIVS IKGLRNNFQKIRNS
```

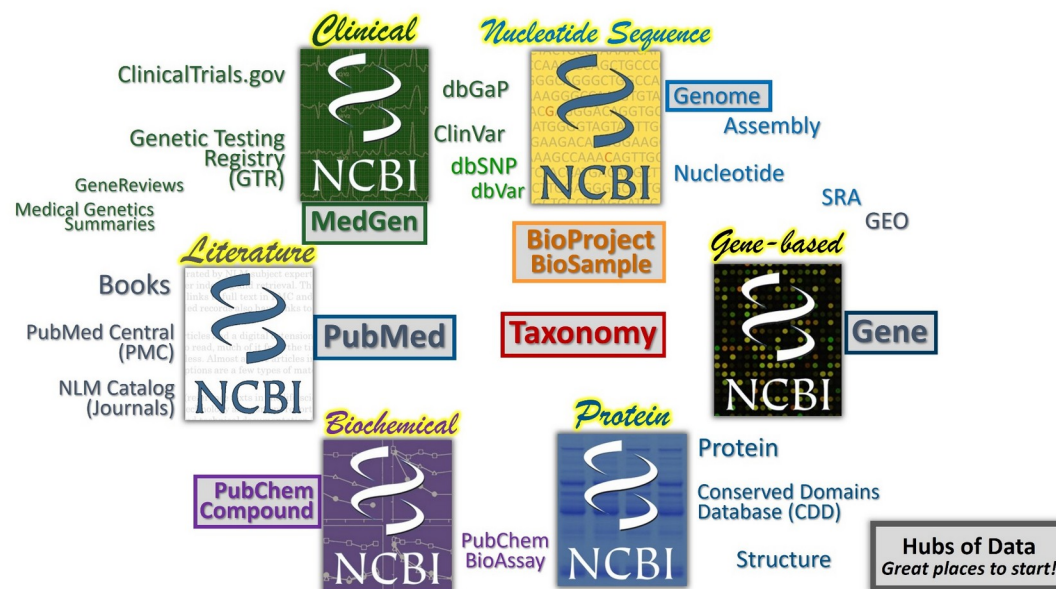


# Биоинформатиканың құрамдас бөліктері

Биоинформатика үш құрамдас бөліктен тұрады:

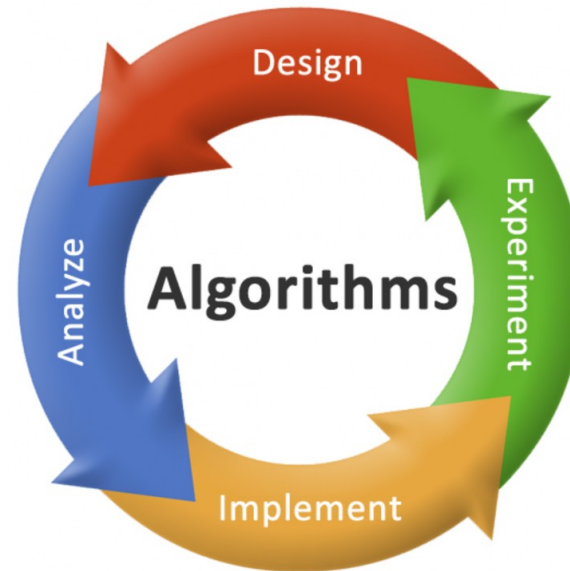
## 1) Деректер базасын жасау:

- Бұл биологиялық деректер жиынтықтарын ұйымдастыру, сақтау және басқаруды қамтиды.
- Деректер базасы зерттеушілерге бар ақпаратты білуге және жаңа жазбаларды енгізуге қолжетімді, мысалы, молекулалық құрылымның ақуыздық реттілік деректер банкі.
- Деректер базасы талданғанша пайдалы болмайды.



## 2) Алгоритмдер мен статистиканы дамыту:

- Бұл үлкен деректер жиынтықтары мүшелері арасындағы байланысты анықтау үшін құралдар мен ресурстарды дамытуды қамтиды.
- Мысалы, ақуыз реттілігі деректерін бар ақуыз реттіліктерімен салыстыру.



### 3) Деректерді талдау және интерпретация:

- Деректерді талдау және нәтижелерді биологиялық тұрғыдан мәнді түрде түсіндіру үшін құрамдас бөліктерді дұрыс пайдалану.
- Бұған ДНҚ, РНҚ және ақуыз реттіліктері, ақуыз құрылымы, ген экспрессиясы профильдері және биохимиялық жолдар кіреді.

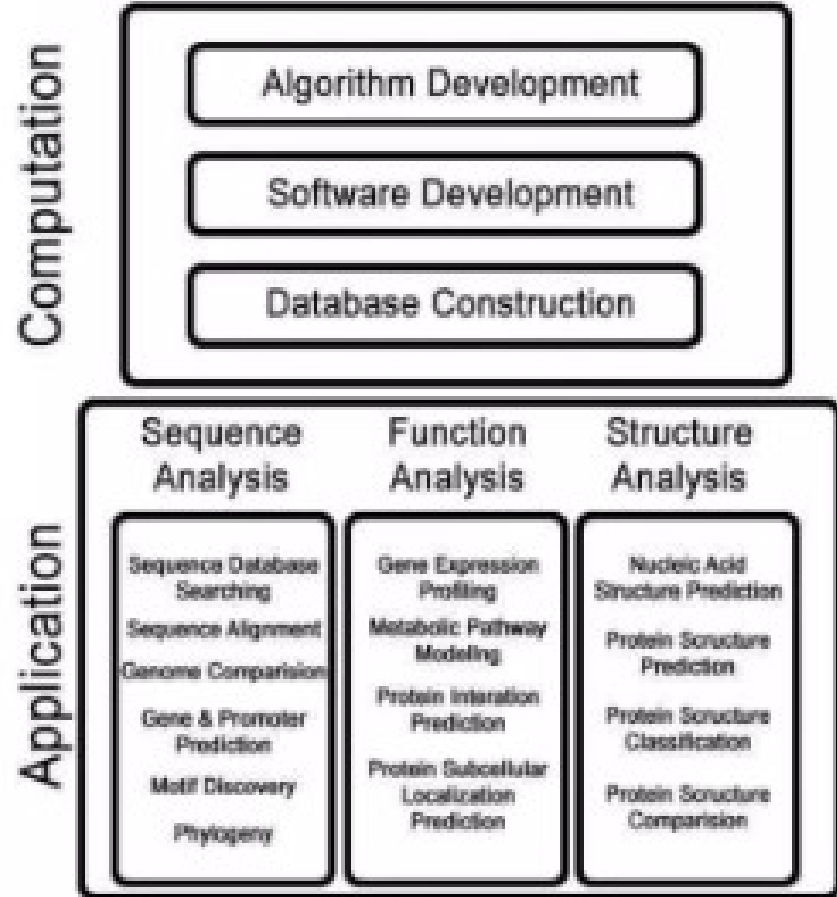
#### Data Interpretation



## Деректерді жүйелі басқару

- Биоинформатика үлкен көлемдегі деректерді жүйелі басқаруда маңызды рөл атқарады.
- Биоинформатика мұндай деректерді бірнеше жолмен тиімді басқаруға көмектеседі:
  - (i) Бірнеше жерлердің және бірнеше жылдардың деректерін жүйелі түрде сақтайды.
  - (ii) Ақпаратты қосуға, жоюға және жаңартуға мүмкіндік береді.
  - (iii) Деректерді сақтау және оларды қайта алу процестеріне көмектеседі.
  - (iv) PGR (өсімдіктердің генетикалық ресурстары) түрлі критерийлер бойынша жіктеуге де ықпал етеді.
  - (v) Ерте пісетін, кеш пісетін, аласа типтер, биік типтер, абиотикалық стресске төзімді, биотикалық стресске төзімді генотиптер, сапалы генотиптер, маркерлік гендері бар генотиптер сияқты нақты топтарға жататын деректерді қайта алуға көмектеседі.

# Биоинформатикадағы ұйымдастыру деңгейі



## Есептеуіш (Computation):

- Алгоритмдерді әзірлеу
- Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу
- Деректер базасын құру

## Қолдану (Application):

### Реттілікті талдау (Sequence Analysis):

- Реттілік деректер базасын іздеу
- Реттіліктерді туралау
- Геномдарды салыстыру
- Гендер мен промоторларды болжау
- Мотивтерді анықтау
- Филогения

### Функционалды талдау (Function Analysis):

- Ген экспрессиясын профилирлеу
- Метаболикалық жолдарды модельдеу
- Ақуыздың өзара әрекеттесуін болжау
- Ақуызның функционалдығын болжау
- Локализацияны болжау

### Құрылымдық талдау (Structure Analysis):

- Нуклеин қышқылдарының құрылымын болжау
- Ақуыздың құрылымын болжау
- Ақуыз құрылымын жіктеу
- Ақуыз құрылымдарын салыстыру



## **Биоинформатикадағы ұйымдастыру деңгейі**

- Биоинформатикадағы ұйымдастыру деңгейі
- Негізінен биоинформатикада екі қосалқы сала бар:
  - Есептеуіш биоинформатика
  - Қолданбалы биоинформатика

## **Есептеуіш биоинформатика**

- Бұл биологиядағы белгілі бір мәселелерді шешуге арналған қосымшаны әзірлеу үшін орындалған барлық есептеу жұмыстарын білдіреді. Есептеуіш биоинформатиканың келесі деңгейлері бар:

## **Алгоритмдер мен бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу:**

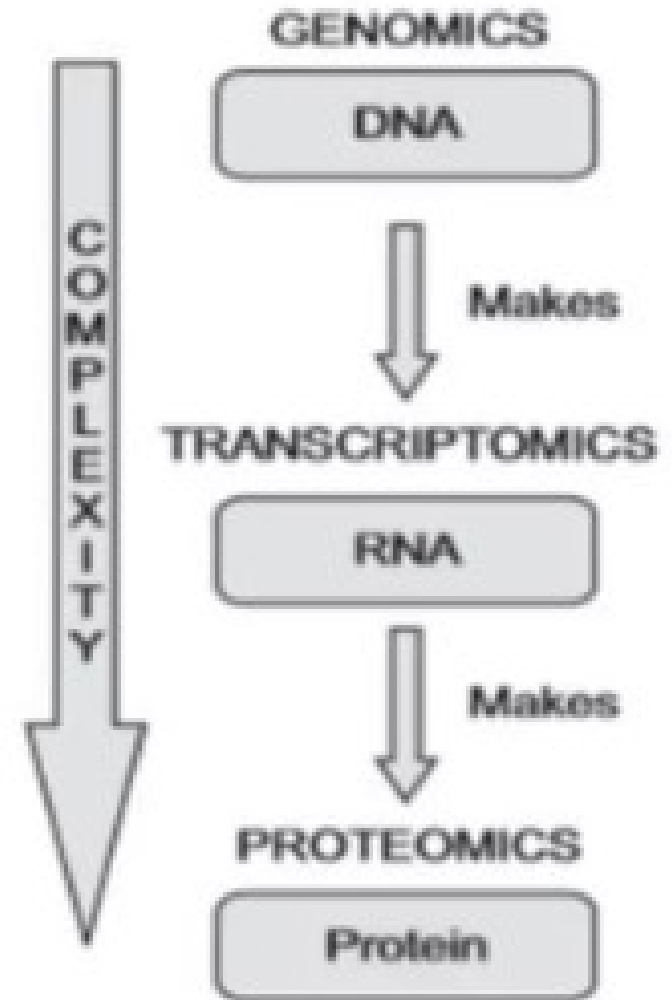
- Кез келген мәселені шешу үшін алдымен мәселені шешуге арналған стратегия болуы қажет. Бұл үшін қолданылатын алгоритм міндетті болып табылады. Мұнда әртүрлі саладағы мамандар бірігіп, алгоритм әзірлейді.

## Қолданбалы биоинформатика:

- Әртүрлі биоинформатикалық қолданбаларды келесі топтарға жіктеуге болады:
  - Реттілікті талдау
  - Функционалды талдау
  - Құрылымдық талдау
- **Реттілікті талдау:** Реттілік ақпаратын талдайтын және ұқсас ақпарат түрлерін салыстыра алатын барлық қолданбалар реттілікті талдау тобына жатады.
- **Функционалды талдау:** Бұл қолданбалар реттіліктердегі функцияларды талдайды және түрлі ақуыздар немесе гендер арасындағы функционалды өзара әрекеттесуді болжауға көмектеседі.
- **Құрылымдық талдау:** Ол ақуыздар немесе РНҚ құрылымдарын және олардың мүмкін рөлдерін болжауға арналған.

# Биоинформатиканың салалары

- Биоинформатика ғылымы зерттеу үшін қолданылатын эксперименттік материалдарға негізделген бірнеше салаларға бөлінеді.
- Биоинформатика негізінен тығыз байланысты үш салаға бөлінеді:
  - геномика,
  - транскриптомика

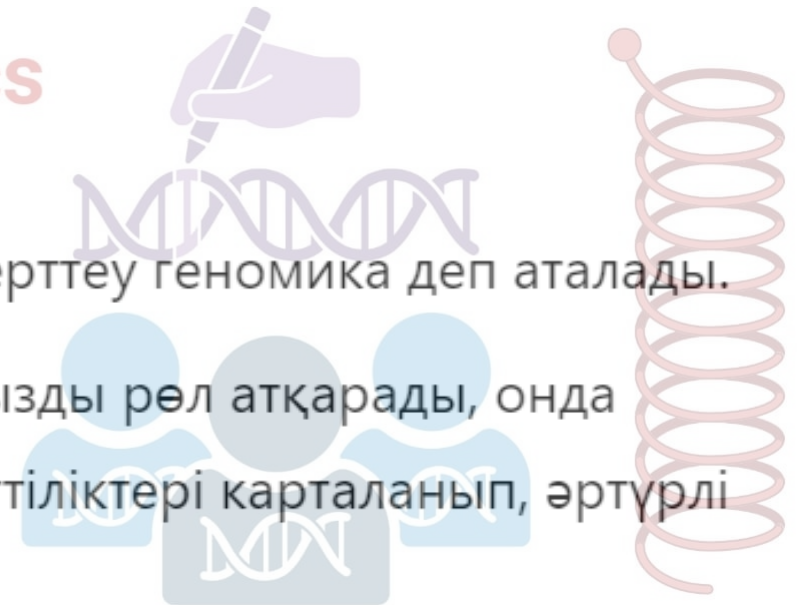
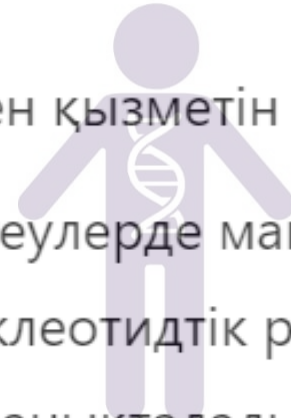


# Геномика

## Genomics

### Геномиканы зерттеу:

- Организмнің бүкіл геномының құрылымы мен қызметін зерттеу геномика деп аталады.
- Геномика қазіргі заманғы биологиялық зерттеулерде маңызды рөл атқарады, онда организмнің барлық хромосомаларының нуклеотидтік реттіліктері карталанып, әртүрлі гендердің орналасуы және олардың реттілігі анықталады.
- Бұл молекулалық биология әдістері арқылы нуклеин қышқылдарын жан-жақты талдауды қамтиды, содан кейін деректер компьютерлермен өңдеуге дайындалады.
- Геномика ақуыздар, рРНҚ, тРНҚ және басқа жасушалық компоненттерді анықтау үшін молекулалық биология және биоинформатика әдістерін қолданады және құрылымдық гендерге, реттеуші реттіліктерге және тіпті кодталмаған реттіліктерге тиесілі реттіліктерді талдайды.



## Протеомика

### Протеомиканы зерттеу:

- Протеомика дегеніміз – бұл жеке ағзадағы барлық ақуыздардың құрылымы мен қызметін зерттеу. Басқаша айтқанда, ол организмдегі барлық ақуыздардың экспрессиясын зерттейді.

### Протеомика екі түрге бөлінеді:

- (i) Құрылымдық протеомика
- (ii) Функционалдық протеомика

### Анықтамалар төменде берілген:

#### (i) Құрылымдық протеомика:

- Бұл тірі ағзадағы барлық ақуыздардың құрылымын зерттеуге қатысты.

# GENOMICS VS. PROTEOMICS

Genomics and proteomics both peer into living organisms at the subcellular level, but, while genomics reveals cellular blueprints, proteomics captures what's actually happening in cells now.

**GENOME:**  
20,500  
estimated human  
genes

**PROTEOME:**  
6,000,000  
estimated proteoforms  
per cell type

**NAUTILUS**  
BIOTECHNOLOGY

# Transcriptomics

## Транскриптомика

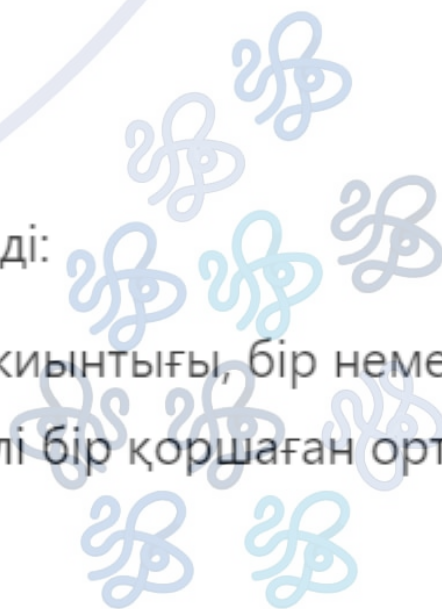
- Транскриптомика — транскриптомды зерттеу, оған мыналар кіреді:
  - mРНК молекулаларының (немесе транскрипттерінің) толық жиынтығы, бір немесе бірнеше биологиялық жасушалардың популяциясында белгілі бір қоршаған орта жағдайларына сәйкес келетін.
- Бұл зерттеу бізге гендердің экспрессия деңгейін суреттеуге көмектеседі, көбінесе ДНҚ микромассивтері сияқты әдістерді қолданады, бұл бір уақытта ондаған мың түрлі mРНК-ларды үлгілеуге мүмкіндік береді.
- Бұл жаңа әдіс биологтарға уақыт өте келе жасушалардың ген экспрессиясын үнемі бақылауға көмектесті.



Genome



Transcriptome



Proteome

Complexity

# Тапсырма:

- **NCBI (National Center for Biotechnology Information) деректер базасымен жұмыс:**
- **NCBI** платформасынан гендер немесе ақуыздардың реттіліктерін іздеп табуды үйрену.
- **Тапсырма:** Белгілі бір геннің немесе ақуыздың реттілігін (мысалы, **BRCA1** гені) NCBI деректер базасынан тауып, оның реттілігі мен сипаттамасын талдау.