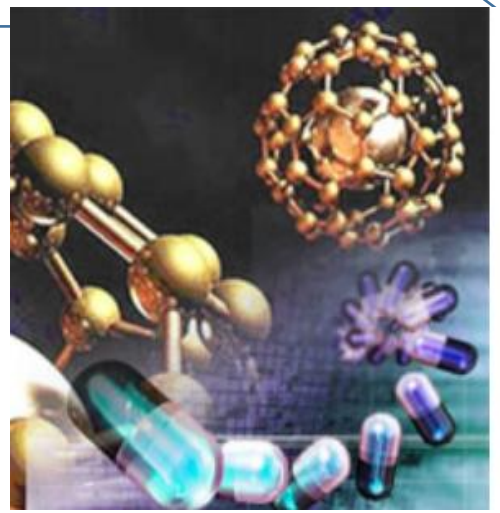
# Нанотехнологиялар және нанопрепараттар

## *6-дәріс*



*Дәріскер: х.ғ.к., доцент Бажықова К.Б.*

# Нанотехнология

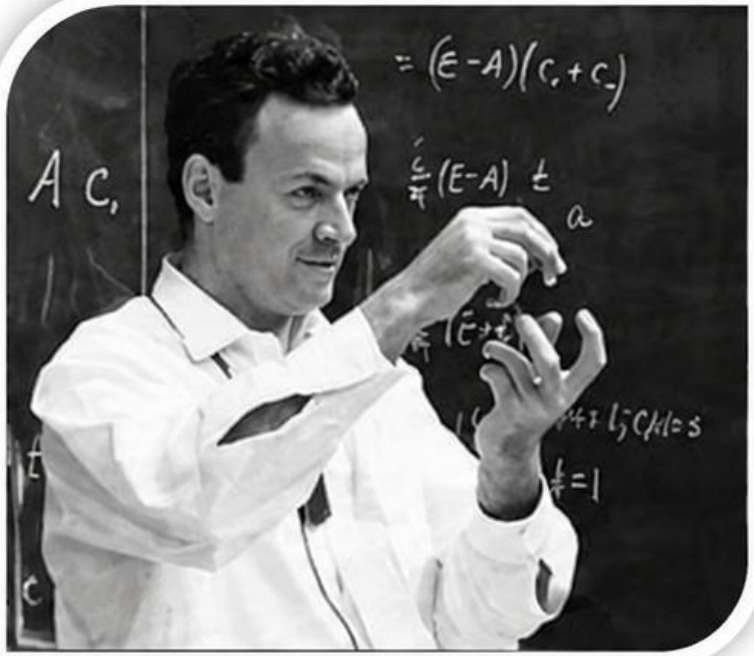



материалдарды, құрылғыларды және жүйелерді атомдық және молекулалық деңгейде зерттеу, жасау және қолдану.

негізгі нысаны

наноматериалдар, 1-100 нанометр өлшеміндегі құрылымдар.

Осы масштабта материалдардың қасиеттері макродүниедегі қасиеттерден айтарлықтай ерекшеленеді.



# Ричард Фейнман

(1918–1988)

американский физик, удостоенный в 1965 году Нобелевской премии по физике за работы по квантовой электродинамике.




**1959 жылы Ричард Филипс Фейнман** заттарды атом деңгейінде манипуляциялау мүмкіндігі туралы ой айтты.



Кейінірек жеке атомдарды көруге және баскаруға мүмкіндік беретін **туннель** және **атомдық күш микроскоптары** ойлап табылды.



Бұл жаңалықтардың нәтижесі бөлшектер мен молекулаларды жинаулы қарастырған **Дрекслердің жұмысы** болды.

# Медицинадағы нанороботтар



Қазіргі уақытта нанороботтардың прекурсорлары бар, бірақ **миллиметрлік масштабта.**

Роботтардың көмегіне алғаш рет **2000 жылы Вашингтон университетінің** медицина факультетінің хирургтары жүрекке операция жасау кезінде жүгінді, содан бері механикаландырылған құралдар бірқатар медициналық процедураларда қолданыла бастады.

Бір жылдан кейін **Нью-Йорк** дәрігерлері **Франциядағы** әйелдің ет қабын алып тастау үшін қашықтан басқарылатын роботты қолданды.

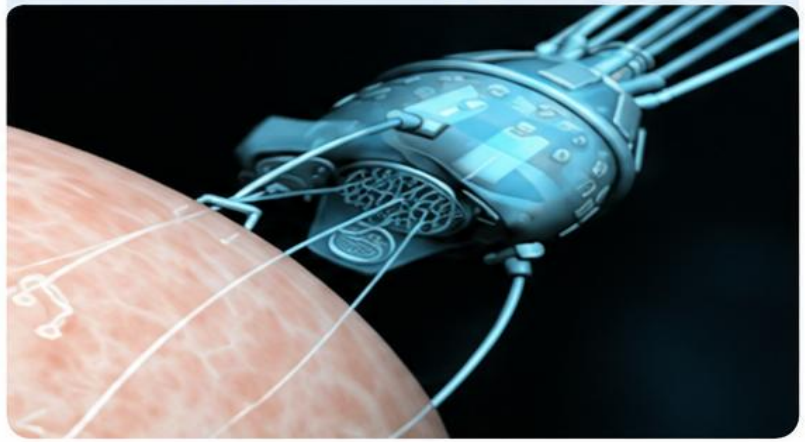
## Микрофагоциттер



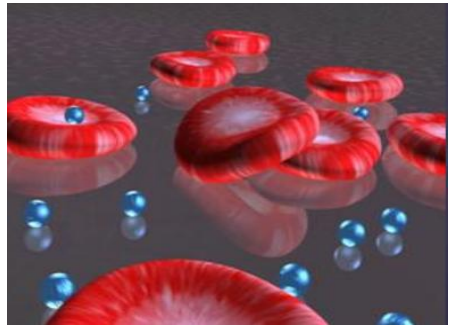
Микрофагоциттер жасанды иммундық жасушалар болып табылатын **медициналық нанороботтар** класына жатады.

Адамның қанып зиянды микроорганизмдерден тазартуға, қанып ұюына, оттегі мен көмірқышқыл газын тасымалдауға және табиғи иммундық жүйеге қосымша көмек көрсетуге арналған.

**Микрофагоциттер (нанороботт)**

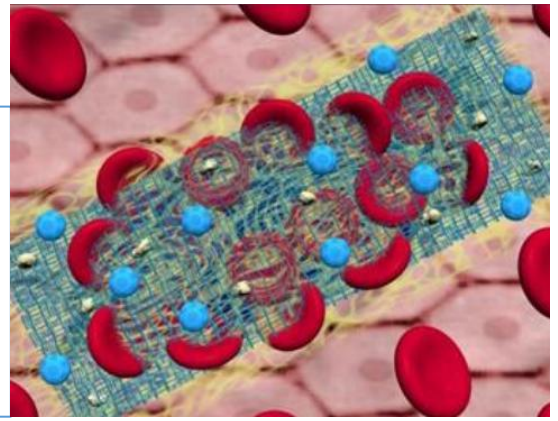


## Респироциттер.

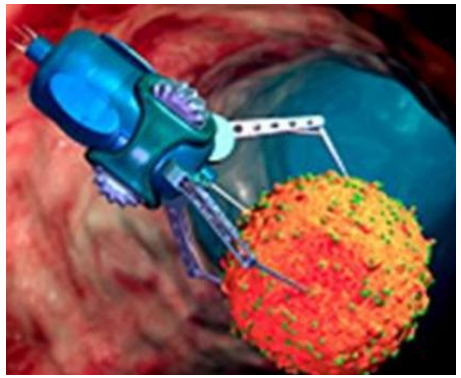


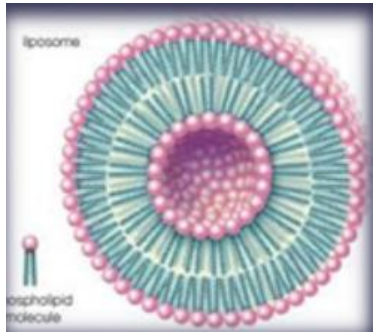
Респироциттер эритроциттердің аналогтары болып табылады, олар айтарлықтай үлкен функционалдылыққа ие олардың табиғи прототиптеріне қарағанда. Оларды енгізу адамның оттегіге деген қажеттілігін төмендетеді, бұл ұзақ уақыт бойы онсыз жүруге мүмкіндік береді және астматикалық аурулармен ауыратын адамдарға көмектеседі.

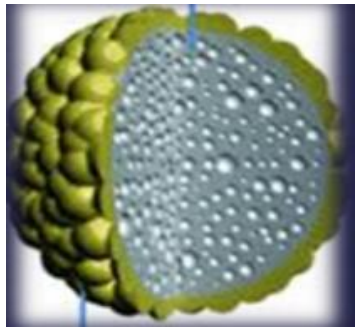
## Клоттоциттер



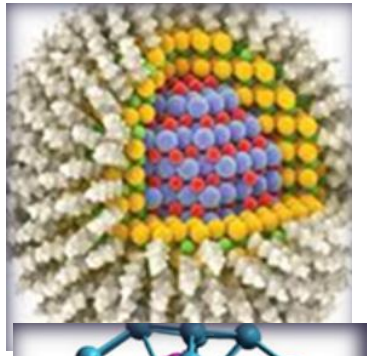
Клоттоциттер - тромбоциттердің жасанды аналогтары. Бұл машиналар қан кетуді 1 секунд ішінде тоқтатуға мүмкіндік береді, олардың табиғи аналогтары бірнеше рет тиімдірек болады. Олардың жұмысы байланыстырушы желінің қан кету орнына жылдам жеткізу болады. Бұл жасанды желі қан ағымын тоқтатып, қан жасушаларын ұстайды.

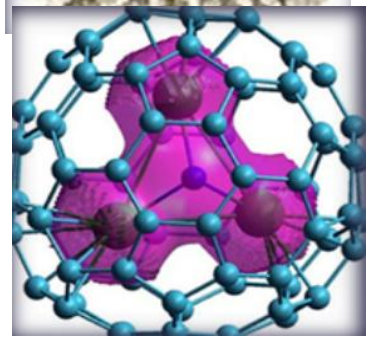




Кванттық нүктелер арқылы ауруларды диагностикалау адам ішіндегі әртүрлі заттардың (дәрі-дәрмектер, токсиндер, қан) қозғалысын бақылауға негізделген.





Дәрі-дәрмектің ауру жасушаларға мақсатты жеткізілуі дәрі-дәрмектердің тек ауру органдарға енуіне мүмкіндік береді, бұл дәрі-дәрмектер зиян келтіруі мүмкін сау мүшелерден аулақ болады.

**Наноматериалдар**

Наноматериалдар химиялық, физикалық, биологиялық және механикалық қасиеттерімен ерекшеленеді, оларды наноөлшемдегі объектілердің ерекше құрылымы мен үлкен беткі ауданымен түсіндіруге болады

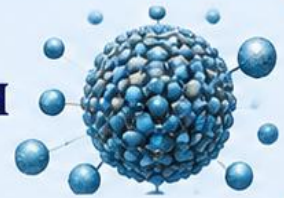
**Танымал наноматериалдар**

- **Нанобөлшектер**: металл оксидтері, көміртек нанотүтікшелері, наноалмаздар
- **Нанокомпозиттер**: бір немесе бірнеше нанокұрылымдық компоненттерден тұратын материалдар
- **Наножіптер**: жоғары беріктік пен созылуға қабілетті ультраталшықты материалдар.

Биотехнология

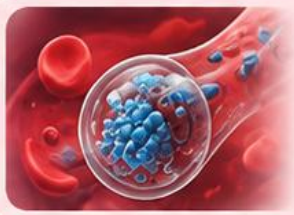


Нанотехнология



Нанобиотехнология

Наномедицина



Бағытталған дәрі тасымалы

Молекулалық диагностика

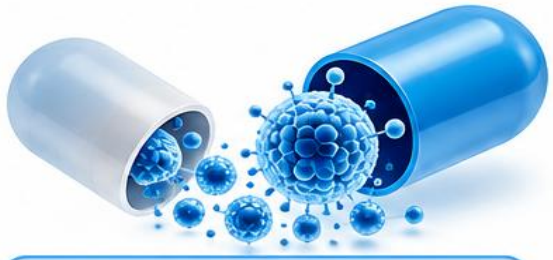




Жаңа ДП жасау

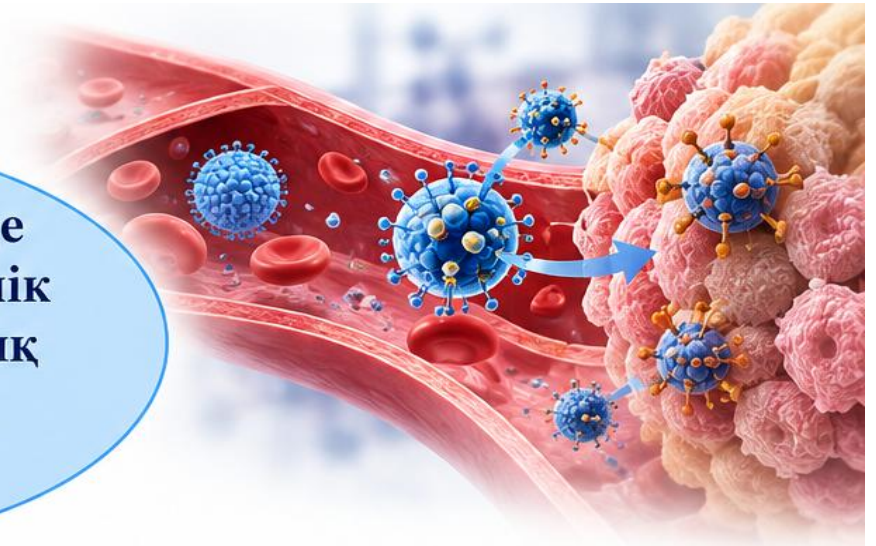
Тіндік инженерия, имплантантар





**Нанодәрілер**

**нанобөлшек түрінде қолданылатын дәрілік немесе медициналық диагностикалық препарат**



**Нанодиапазон** – 1 – 100 нм.

**Нанобөлшек** - (10-9 м = нано)

**Дәстүрлі дәрілік заттар**



**Адам денесіндегі жасушаларға қанмен таралады:**







- Препараттардың қосымша әсерлері осыған байланысты (95% дейін).
- Мысалы, тек аспирин таблеткасының 1% миға әсер етеді де қалған 99% организмде тарайды.
- Тек енгізілген препараттың 100 мың молекуласының біреуі ғана организмдегі қажетті орынға жетеді.

Нанодәрі

нанобөлшек түрінде әсер етеді

Мақсатты бағытта
қажетті органға
ұлпаға
жасушаға
бағыттауға болады

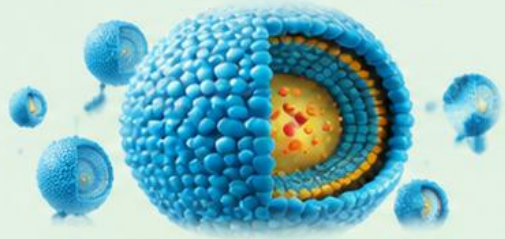
Уыттылығы
төмендейді

Медикаменттердің
дозасы азаяды

Эффективтілігі артады

Қосымша әсері болмайды

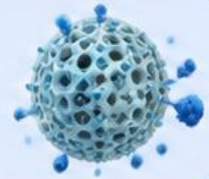
**Нанодәрілер компоненттері**



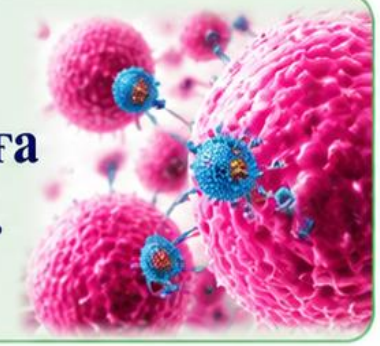
**Әсер етуші фармакологиялық зат**



**Матрица**



**Науқас жасушаларға жеткізіледі.**





- ДЗ басқа матрицаға дәрінің **нақты мақсатқа дәл жетуіне** ықпал ететін басқа да элементтер колданылуы мүмкін.



- Мысалы, **биологиялық индикаторлар** енгізілуі мүмкін, ол осы дәрілер жіберілуі тиіс жасушалармен оңай танылады.



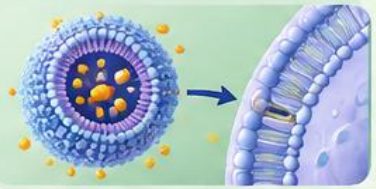
- ДЗ тасымалдаушысы (матрицасы) ретінде ішінде препарат орналастырылатын, **липидтердің (майлардың)** бір немесе екі қабатынан тұратын **полимерлік материалдар** немесе **липосомалар** – көпіршіктер пайдаланылады.

# Нанопрепараттар

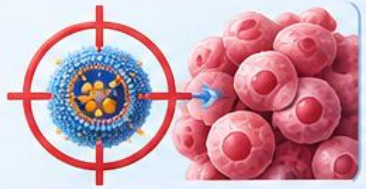


**Нанопрепараттар** – бұл ДЗ наноөлшемді тасымалдау жүйелері. Олар нысанға бағытталған терапияны қамтамасыз етіп, дәрілерді дәл қажетті жерге жеткізе алады, осылайша жанама әсерлерді азайтады және емдеу тиімділігін арттырады.

## Нанопрепараттардың артықшылықтары:



**Биожетімділіктің жоғарылауы:** Нанобөлшектер есірткі молекулаларын жасуша мембранасы арқылы оңай өткізе алады.



**Дәрілік заттың нақты жеткізілуі:** Белгілі бір тіндерге немесе жасушаларға дәрілік заттарды дәл жеткізуге мүмкіндік береді.



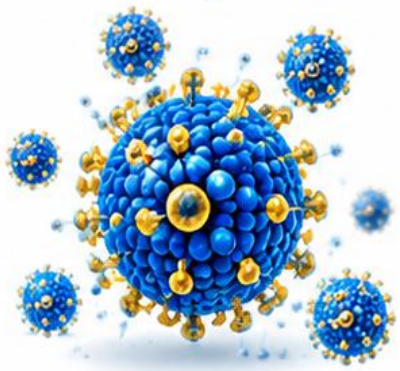
**Тұрақтылықтың жақсаруы:** Дәрілік заттардың метаболизмі баяулап, олардың қан ағымында ұзақ уақыт бойы белсенді қалуы қамтамасыз етіледі.

# Медицинада нанотехнологияларды қолдану

25 тәсіл

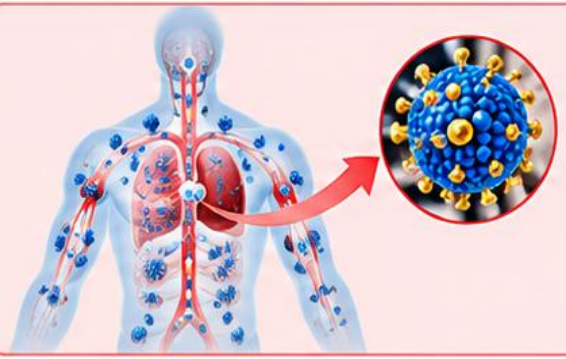
## Ғылым бір орында тұрмайды





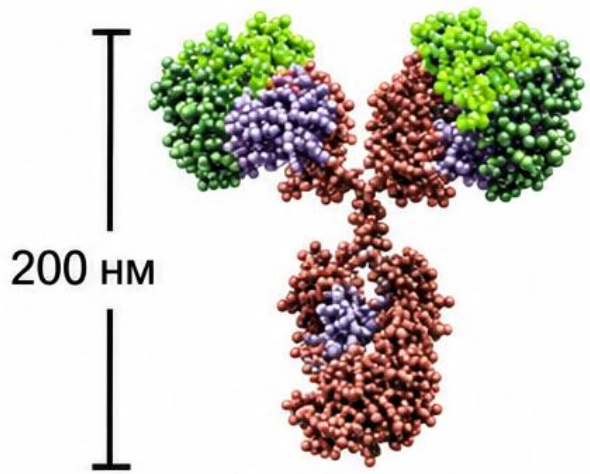
Технологиялар қарқынды дамып келеді және медицинаның түрлі салаларында шексіз мүмкіндіктерді ашатын құрылғылар мен қосымшаларды жасауға мүмкіндік береді.





Адам ағзасында тек жасушалық, молекулалық қана емес, сонымен қатар атомдық деңгейде – наноденгейде не болып жатқанын түсінуге көбірек жақындайды.

# ТЕРАПИЯ ҮШІН НАНОМАТЕРИАЛДАР
## (дәрілік заттарды жеткізу)




**Антиденелер**
*(антитела)*

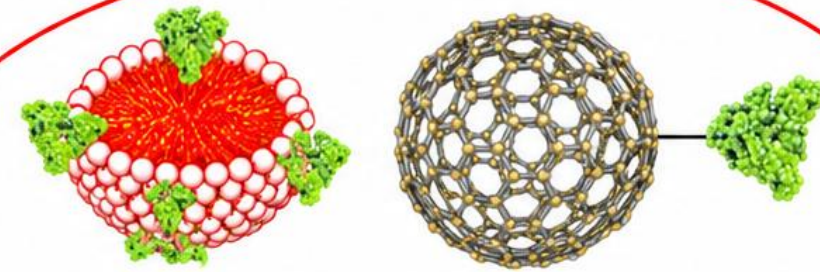
*1–3 жыл*



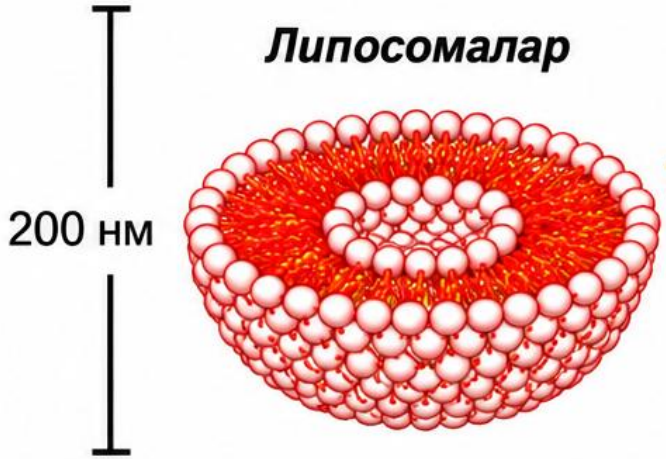
2–5 нм

***Наноантиденелер***
- *технологиялық*
- *арзан*
- *ұзақ әсер ететін*

***5–7 жыл***



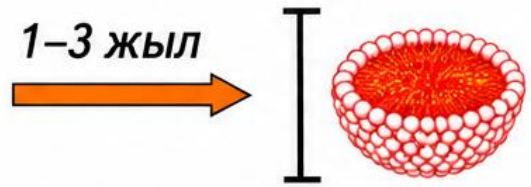
***Мультимодальды тасымалдаушылар***
– дәрілік заттарды мақсатты жеткізу
(ағзалық жеткізу)




***Липосомалар***

***Тасымалдаушы мицеллалар***

*1–3 жыл*



30–50 нм

# 2. Бактерияға қарсы эффект

- Қазіргі уақытта наноматериалдардың көбі **күміс нанобөлшектері** негізінде жасалады. Әр түрлі инфекциялардан қорғайтын күмістің нанобөлшектері бар тіс пастасы мен щеткалары бар.
- Күміс нанобөлшектерінің аздаған концентрациясын **«элиталық»** косметикаға қолдану кезінде бұзылмас үшін қосады.
- Күміс нанобөлшектері негізіндегі қоспалар **аллергияға қарсы кремдер, су сабын, макияжға арналған косметикалық заттар** және т.б. қолданылады.
- Күміс нанобөлшектері бар тіндердің дезинфекциялық қасиеттері бар. Мұндай тіндер **медициналық халаттар, төсек жабындылары, шұлықтар** дайындауда қолданылады.
- Нанобөлшектер көптеген қатты дене бетіне **(шыны, ағаш, қағаз, керамика, металл оксидтері)** бактерицидтік қасиетке ие болады. Бұл тұрмыста ұзақ қолданатын жоғары тиімді дезинфекциялық аэрозольдер жасауда қолданылады.







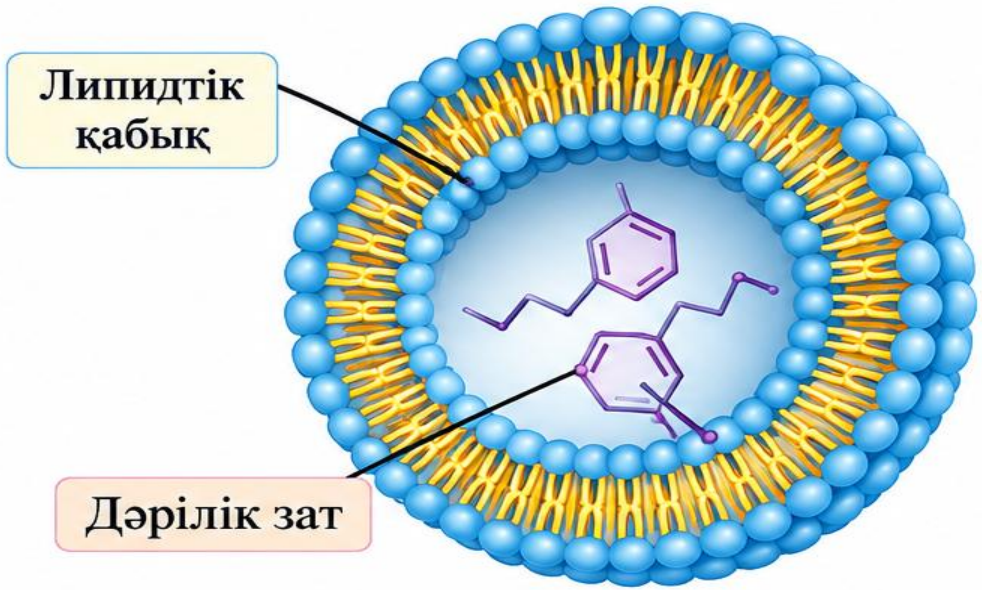








# Липосомдық формадағы дәрілік препарат




Оны егер **ДЗ**, мысалы, **цитостатик** немесе **антибиотик** тіці көп қосымша әсерлері болса және организмде қаріятілік белсенділік көрсету қажет болса қолдану ыңғайлы.




## Липодокс

- **Липодокс** – липосомды доксорубицин.
- Липодокс – антрациклиндік қатардағы ісікке қарсы антибиотик, әр түрлі ісік түріне қатысты, лейкозға белсенділігі жоғары.
- Препаратта доксорубицин липосомнан біртіндеп босап, қанға, ұлпаға, органға баяу сіңіп, доксорубициннің уыттылығы төмендейді.