



20-дәріс



ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
АШЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ

# ЭТИКА: ТЕОРИЯСЫ МЕН ҚАЗІРГІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Биотехнология және  
биоинженерияның этикалық  
мәселері



## Биотехнология және биоинженерия

Жалпы, биотехнология мен биоинженерия. Бұл тарауды оқитын болсаңыздар сіздер биотехнология мен биоинженерия саласындағы ағымдағы мәселелерді, соның ішінде спорттық және танымдық жетілдіру мәселелерін, түрлі бағаналық жасушаларға байланысты зерттеулерді, клондау, гендік инженерия және ағзалардың генетикалық өзгерістеріне байланысты түрлі сауалдармен танысасыздар. Оған қоса, сіздер биотехнологияның этикалық мәселелерінің және түсік жасату, жан-жануарлардың амандығына және әрбір адамның, жеке тұлғаның жеке өміріне байланысты этикалық сұрақтардың арасындағы байланысты көресіздер.

## Емдеу және жетілдіру

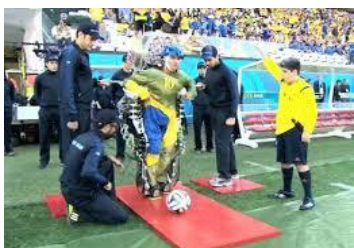
Оған қоса, сіздер түрлі емдік шаралар мен адамды жетілдіру, адамның ағзаларын, мүшелерін жетілдіру мақсатында қолданылатын түрлі техникалардың аясында биотехнология мен биоинженерияның жасақтамалары қолданылатынын білесіздер. Оған қоса, сіздер биоинженерия мен биотехнологияға кететін шығындар мен одан табылатын пайданың арасында үйлесімнің қандай екенін көресіздер. Жалпы, бұл жердегі биотехнология мен биоинженерия мәселесіндегі сыни тұрғыда қабылданатын моральдық сұрақтардың бірі - бұл Құдай ролін ойнауға тырысуға байланысты, яғни, адамның осы мәселеде қатты ойнап кетпеуіне, ойынға беріліп кетпеуі мәселесіне байланысты сұрақтар көтеріледі. Осы жерде біз сіздерге мысал келтіре кетейік. 20 жылға жуық уақыт сал ауруына шалдыққан Ян Шойерман осы дегенеративті аурудан қатты азап шекті.

Оның мойнынан төмен қарай денесі ешбір әрекет жасай алмайтын болған. 2012 жылы жаңа эволюциялық технология Шойерманға алғаш рет өзіне өзі роботталған қолдың көмегімен тамақтануға арнайы мүмкіндік берді. Шойерманның миына арнайы электродтарды имплантация жасау арқылы дәрігерлер оған компьютер мидің интерфейсін орнатуға көмектесті де, осы интерфейсті роботталған қолға жалғап берді. Уақыт өте келе, Шойерман осы қолын басқаруды үйренді, яғни, ол бұл қолды қозғалту үшін тек өзінің ойының күшімен ғана әрекет етті. Осы технологиялық ілгерілеу бір ғылыми фантастика сияқты естетілуі мүмкін, дегенмен, бұл қазіргі таңда шапшаң дамып келе жатқан технологиялардың, соның ішінде биоинженерия мен биотехнологиялардың дәрігерлермен бірлесе отырып, жасалып отырған түрлі жасақтамалардың нәтижесі деп білсек болады. Оларды түрлі ауруларды емдеу үшін және адам әлеуетін қаншалықты жетілдіруге болатынын байқап көретін түрлі жобалармен іріктеуге болады. Шойерманның осы роботталған қолды қолдануында шеберлікке жеткендігі сонша - ол біраз уақыт өте келе, яғни, 2015 жылы ұшу симуляторын пайдалану арқылы өзінің осы техниканы қаншалықты, яғни, леросигнал беру әдісімен осы техниканы қаншалықты ілгері жағдайда пайдалануға болатынын дәлелдеді.



Сал ауруына шалдыққан Ян Шойерман өзінің миындағы имплантатты қолдана отырып, ойының күшімен F-35 жойғыш ұшағын басқарды. Бұл эксперимент жүргізілгенде 55-жаста болған Ян Шойерман DARPA атауымен танымал АҚШ Қорғаныс министрлігі Келешек зерттеулер мен жасақтамалар басқармасының жетекшілігімен іске асырылатын үкіметтік жобаның қатысушысы. Бұл Агенттік биология мен робототехниканың қиылысқан саласын зерттеумен айналысады.

Ғалымдар бұл жерде осы интерфейсті миға енгізілген компьютер интерфейсін қолданудың арнасын одан әрі дамытуға тырысты. Роботталған экзоскелеттер сал ауруына шалдыққан түрлі адамдарға тұруды, жүруді және осыған дейін айырылып қалған түрлі қабілеттерін қайта қалпына келтіруге көмектесті. 2014 жылы сал ауруына шалдыққан Джулиано Пинто атты адам осындай роботталған экзоскелеттің көмегімен футбол добын теуіп, Бразилияда өткен футбол бойынша Әлем чемпионатында осындай бір жаңалық жасаған болатын.



2014 жылы Бразилиядағы футбол бойынша Әлем чемпионатында бірінші болып допты Джулиано Пинто – аяқтары сал ауруына ұшыраған адам тепті. Ол мұны ойдың күшімен басқарылатын экзоскелеттің көмегімен жасады.



Кітап: Этика: теориясы мен қазіргі мәселелері  
Дәріс: Биотехнология және биоинженерияның этикалық мәселері  
Дәріс атворы: Ақмарал Байдлаева

Жалпы, ғалымдар технологияларға түрлі адамның өмір сапасының түрлі көрсеткіштерін дамытуға бағытталған технологияларды қолдануда біраз зерттеулер жүргізіп келеді. Мысалы, олар жасанды көз жасау және басқа да адамның мүшелерін дамытуға көмектесетін мүшелерді 3D принтинг арқылы немесе биотехнология немесе биоинженерияның мүмкіндігімен жетілдіру арқылы бионикалық көздің түрлі импланттарын және тағы да басқа адамның көру қабілетіне көмектесетін түрлі технологияларды дамытты. Осы сияқты түрлі операциялар бізге қазіргі таңда өз денеміздің, соның ішінде біздің жынысымызға байланысты түрлі мүшелеріміздің қызметіне, функциясына байланысты түрлі операциялар жасау мүмкіндігін беріп отыр. Жалпы, болашақта регенерациялық медицина және генетикалық араласу біздің өміріміздің сапасын және оның ұзақтығын арттыруға көмектесуі мүмкін. Яғни, бұл жолда біз түрлі өлімге алып келетін генетикалық мутациялардың алдын алып және біздің ағзамыздың тозып қалған әр түрлі мүшелерін алмастырып, жаңасын салуға мүмкіндік беретін операцияны жасау дамуы мүмкін. Осындай біздің жұмысқа деген қабілеттілігімізді, біздің мінез-құлқымызды жетілдіруге көмектесетін технологиялар бізді мықтырақ, біздің жадымыз бұдан да жақсы және бізге өзіміздің эмоциялық денсаулығымызды барынша жақсы күйге келтіруге көмек беретін технологияларды пайдалануымыз мүмкін. Басқа да биотехнологиялар біздің физикалық мүмкіндіктерімізге, соның ішінде жүру, жүгіру немесе жүзу сияқты қабілеттерімізді дамытуға мүмкіндік береді. Мұны бұрын-соңды адам ағзасы ешқашан жасап көрмеген әрекеттермен салыстыруға болады. Сонымен бірге қазіргі жаңа биотехнологиялар түрлі емдеу шараларында жан-жақты қолданып келеді. Оның пайдасын әртүрлі ауруларға шалдыққан адам, соның ішінде түрлі ауруларға және сал ауруына шалдыққан адамдар осындай технологиялардың, ілгері жылжыған жетік технологиялардың игілігінің пайдасын көріп жатыр. Басқа бір сарапшылардың айтуынша, қазіргі таңда біздің алдымызда адамзаттың жаңа бір бейнесі туып келе жатқан сияқты, яғни, генетикалық, химиялық, механикалық жетілдіруден өткен адамдар бейнесі, кейбір адамның осы бейнесі трансадами немесе қазіргі адамның тарихынан кейінгі жаңа адамның пайда болуына байланысты позитивті бір даму қарсаңында тұрмыз дейді. Басқа бір сарапшылар осыған байланысты көптеген күдікті ойлар айтып, бұның қаншалықты, қандай салдарлар алып келуі мүмкін, қаншалықты ақтауға болатын нәрсе - осыған байланысты түрлі моральдік этикалық мәселердің туындайтынын алға тартады. Мысалы, соңғы жылдардағы жетістіктердің бірін және адам санасы мен компьютер арасындағы өзара әрекеттестіруге байланысты жобалардың мысалдарын келтіре кетейік. Қазір бір адамның миын 2-ші адамның миымен байланыстырып, олардың арасында, ми арасында байланыс түзуге болады. Айталық, бір медициналық экспериментте ерікті өзінің миының импульсі арқылы қасындағы өзінің миына байланыстырылған адамның саусағын қимылдатуға әрекет жасайды немесе бір видео ойын ойнайды. Яғни, бұл видео ойынды басқа адамның көмегімен іске асырады деген сияқты эксперименттер жүргізіліп жатыр. Тағы бір экспериментте егеуқұйрық басқа бір егеуқұйрықпен осындай ми интерфейсі арқылы байланыстырылып, түрлі импланттардың көмегімен жан-жануарлардың арқасында осындай байланыстылықты тудыратын эксперименттер жүргізіп жатыр. Гарвардтың зерттеушілері бір экспериментінде адам миы егеуқұйрықтың миына электродтардың көмегімен жалғанып, адам өзінің ойлау қабілетінің қуаты арқылы осы егеуқұйрықтың құйрығын қимылдатуға әрекет жасаған болатын және осы сияқты басқа да эксперименттер қазір биотехнология саласында көптеп кездеседі. Алайда мұндай эксперименттер моральдік тұрғыда жан-жануарларға байланысты, адамға байланысты сан түрлі көзқарастардың түбегейлі өзгеруіне алып келуі мүмкін. Егер де биотехнологиялар мен биоинженерия осылайша адамның қабілеттерін жетілдіруде осындай түбегейлі әрекет етуге мүмкіндік беретін болса, онда біз басқа адамдардың үстінен бақылау жасауға байланысты едәуір жетістіктерге жетуіміз мүмкін. Адамдардың ойынша, адамдарды клондау да - көп алаңдау тудыратын мәселе. Мысалы, инженерияның идеясының өзі жаңаша типтегі адами болмыс иелерін дүниеге алып келу мүмкіндігіне ие дейді. Ол үшін түрлі гендік қасиеттердің жиынтығын бірге топтастыра отырып, жаңа адамның типін жасауға болады. Дегенмен, бұл мәселенің моральдық-этикалық жағы да көптеген сұрақтарды тудырады. Осыған байланысты біз бір адамның басқа адамның ойын оқи білу қасиеті және оның ойларына ықпал етуі, оған манипуляция жасау қабілетіне байланысты әрекет жасауда дәл осындай моральдық-этикалық сұрақтар туындайды. Емдеуге келген кезде биотехнологиялық, биоинженериялық артықшылықтар адамның ой санасының компьютермен біріктіріле отырып, сал ауруына шалдыққан адамдардың миының көмегімен толыққанды өмір сүру мүмкіндігін ұсынуға байланысты артықшылықтарды да атап өтпеуге болмайды. Жаңа технологиялар емдеудің жаңа әдістерін алға тартып отыр.

**Ғылыми фантастика емес, шындық – биотехнология жетістіктері**



Кітап: Этика: теориясы мен қазіргі мәселелері  
Дәріс: Биотехнология және биоинженерияның этикалық мәселері  
Дәріс атворы: Ақмарал Байдлаева

Этикалық мәселелер туындағанымен, олар бұрынғы ушығып тұрған көптеген проблемалардың шешілуіне мүмкіндік берді. Мұндағы басты мәселе - біздің осы медициналық прогреске ұмтылысымыздың барысында өзіміздің адами бір қасиеттерімізден айырылып қалу қауіпіне байланысты түрлі ой-толғаныстарымызды ортаға салып талқылауымызға, талқылап, дұрыс шешім қабылдауымызға байланысты болып отыр. Қазіргі технологиялар ішінде ойластыруды талап етіп отырған кейбір сұрақтар бар. Соның ішінде репродукциялық технологияларды айтып кетсек. Мысалы, ғалымдар қазіргі таңда адам эмбрионы үш түрлі ата-ананың гендерінен біріктіріп жаңа бір митохондриялық ДНК-ны бір анадан алып, басқа анадан басқа бір ДНК-ны алып, үшінші әкенің ұрығынан басқа бір ДНК-ның жиынтықтарын алып жаңа бір адамның типін жасау әрекеттерін жасап жатыр. Британ ғалымдары осындай зерттеу жүргізуге байланысты рұқсат алып, адамның генін өзгертуге оны редакциялауға байланысты жоба жасады. Дегенмен, мұндағы басты мақсат - адамның генетикасын өзгерту ғана емес, оның емдік артықшылықтарын пайдаланудағы қолданыс арнасын кеңейту болды. Осындай үш ата-ананың генінен алынған эмбрионның бізге берер мүмкіндігі түрлі митохондриялық ДНК-ларға байланысты әр түрлі аурулардан аман алып қалатын емдік жағы бізге қызық болып отыр. Яғни, гендерді редакциялау арқылы біз кейбір ауруларға алып келетін генетикалық кодтардың кірмеуін шеше аламыз. Біз оларды балалардың туа біткен ауруларын емдеуге байланысты қолдансақ болады. Қазіргі таңда біз жаңа үлгіде жасақталған, жаңа үлгіде тудырылған балалардың дүниеге келуінің қарсаңында тұрған сияқтымыз. Яғни, бұл мәселе ғылыми фантастика емес, осы күннің шындығына айналып отыр.

### **Биотехнология мен биоинженерияның моральдық-этикалық мәселелері**

Осындай технология бізді жақсы салдарларға алып келуі мүмкін және бұл салдарларды утилитарлық философтар құптауы мүмкін. Дегенмен, мұндай мәселелер, жетістіктер этикалық мәселерге байланысты түрлі дәстүрлердің түрлі көзқарастардың ішкі қарама-қарсылықтарына алып келу мүмкін. Яғни, бұл жалпы адамның ар-ожданына, адамның ішкі құндылықтарына деген байланысты тудырады. Биотехнологияны жалпы кең мағынада адамның биологиялық жүйенің манипуляциялауы және оларға бақылау жүргізуімен салыстыруға болатын термин ретінде қабылдауға болады. Ол үшін түрлі техникалық құралдар қолданылуы мүмкін. Биотехнология адамның өнімділігін, оның жұмысқа қабілеттелігін жоғарылататын препараттар жасауға бағытталады. Мұндағы бағаналық жасушаларды зерттеуге байланысты жобалар гендік инженерия, клондауға және генетикалық скринингке байланысты түрлі жобалар жасалып жатыр. Мұндағы технологиялар бізге адамның репродукциялық қасиетін жетілдіруге, яғни, өз ұрпағымыз қалайтын қасиеттерді іріктеу мүмкіндігіне жеткізуі мүмкін. Сонымен қатар олар жан-жануарларға қатысты да, олардың іріктеу қасиеттеріне қатысты түрлі практикаларда қолданылуы мүмкін. Яғни, мысалы, өткен дәрісте айтқан ет өнімділігін жоғарлату мәселесінде осы биотехнологиялар мен биоинженерияның берер пайдасы көп болуы мүмкін. Бұл жалпы адамның, жер бетіндегі халық санының артуына және оның тамақпен қамтамасыз ету мәселесін шешуге өте үлкен ықпал етуі мүмкін. Адамды тамақтандыру мақсатында өсірілетін өсімдіктер түрлі генетикалық модификацияларға ұшырап жатыр. Қазіргі таңда өсімдіктерге байланысты модификацияларды іске асырудың нәтижесінде олардың өнімділігін бірнеше есеге арттыруға болады. Биоинженерия мұнда биологиялық ғылымның түрлі деректерін машиналар мен биологиялық жүйелерді түрлі мақсаттарда біріктіріп, жаңа жетістіктерге, жаңа нәтижелерге алып келу мақсатында қызмет етуде. Соның ішінде біз машиналарды түрлі биологиялық организмдерді зақым келген немесе сал ауруына шалдыққан сияқты түрлі проблемалар туындаған кезде өз ыңғаймызға қарай дұрыс пайдалансақ болады. Биотехнологиялар бұрын-соңды болмаған тамаша емдік нәтижеге алып келеді. Мысалы, ол сал ауруына шалдыққан адамдарға өздерін-өзі тамақтандыруға, жүріп-тұруға және тағы да басқа қабілеттерді қалпына келтіруге көмектеседі. Мұндағы емдеу дегеніміз - белгілі бір ағзаны қалыпты жағдайдағы қызмет етуіне мүмкіндік беру үшін оның ағзасының жүйесіне араласуды білдіреді, яғни, біз бұл жерде жетістіктерді адамның түрлі ауруларға және жарақаттарға қарсы емдік бір әрекет ретінде пайдалана аламыз. Алайда басқа технологияларды, яғни, адамдардың жеке қабілеттерін жетілдіру технологияларын біз әділеттілік және әділетсіздік сияқты моральдық-этикалық ұғымдар тұрғысынан зерттесек болады. Мысалы, адамның кейбір функцияларын, қалыптағы жағдайларын жетілдіріп, оны алға қарай, басқалармен салыстырғанда, көбірек көрсететіндей етіп технологияларды қолдануға болады дейтін болсақ, онда мұнда бұл адамның басқа адаммен салыстырғанда мәртебесіне байланысты этикалық сұрақ туындайды. Яғни біз осындай жетілдірілген адамның қалыпты адамдардың қасындағы артықшылықтары қандай мақсатта қолданылуы мүмкін және оның теріс салдарлары, яғни, осындай технологиялар адамның





Кітап: Этика: теориясы мен қазіргі мәселелері  
Дәріс: Биотехнология және биоинженерияның этикалық мәселері  
Дәріс атворы: Ақмарал Байдлаева

жеке сапаларын дамытуда қолданылған түрлі қызметтер басқа адамдармен салыстаруға келелді ме, келмейді ме деген сияқты түрлі этикалық әділеттілік мәселесіне байланысты сұрақтарды тудырады. Осыдан туындайтын этикалық сұрақтардың бірі осындай жетілдіруге келгенде, біз қандай проблемаларға тап боламыз деген мәселеге саяды. Біз түрлі технологияларды адам құқықтарына байланысты өзінің денесіне байланысты, кейбір функцияларына байланысты жағдайларға бақылау жасау үшін қолданылған кезде қалыпты жағдайда қабылдауымыз мүмкін.

Дегенмен, биотехнологиялардың жетістіктері кейбір этикалық сұрақтарды көтергенде олардың табиғи жағдайдағы орнына келтіру ғана емес, оның адами өмір сапасының құндылығын немесе әдеттегі жағдайдан асырып іске пайдалануға байланысты туындауы мүмкін. Мысалы, спорттық жетістіктерге немесе адамдық қасиеттеріне байланысты өте өткір мәселеге айналуы мүмкін. Спортсмендердің стероидтардан алатын пайдасы соңғы кезде көп дау тудыруда екенін білеміз. Олимпиадаға қатысқан түрлі чемпиондардың да жеткен жетістіктері жоқталып, теріске шығарылып отыр. Олардың осындай стероидтарды немесе осындай түрлі емдік препараттарды пайдалану арқылы өздерінің физикалық мүмкіндіктерін біршама жетілдіріп алу нәтижесінде әділеттілік мәселесі туындап, осындай препараттарды қабылдаған адамдарды спорттан жеткен жетістіктерінің бәрі орынды емес, әділетті емес деген баға беріліп отыр. Мысалы, бейсбол саласында супер жұлдыз болған Барри Бонд атты спортсмен және олимпиаданың чемпионы болған спринтер Марион Джонс және теннис спортындағы жарқын жұлдыз Мария Шарапова сияқты спортшылар осы уақытқа дейін осындай стероидтарға немесе түрлі емдік препараттарды қолдануына байланысты олардың спорттағы жетістіктеріне үлкен күмән келтірілді. 2013 жылы велосипедист Ланс Армстронг осындай жеке қабілеттерін жетілдіруге допинг құралдарын пайдалану нәтижесінде оның бір шама спорттағы жетістіктеріне көп күмән келтіріліп, оның осыған дейінгі алған түрлі марапаттарына байланысты дау туды. Ол осындай жарыстардың бірінде допинг құралдарын пайдаланғанын мойындаған болатын. Көптеген спорттық ұйымдар қазіргі таңда адамның осындай жеке қабілеттерін жетілдіруде түрлі препараттарын қолдану, түрлі биотехнология, биоинженерия жетістіктерін қолдану моральға қайшы нәрсе деп санайды және бұл мәселені қатаң бақылауға алып отыр. Оскар Писториус сияқты жасанды аяқтың көмегімен спорттық жетістіктерге жетіп жүрген адамдарды қарастырып көрейік. Оның осындай жасанды аяқтарының нәтижесінде оған түрлі қабілеттері шектеулі спортсмендермен бірге бір жарыстарға қатысуға мүмкіндік беруге бола ма деген сұрақ туындады. Көптеген даулардан кейін халықаралық олимпиадалық комитет Оскар Писториуска 400 метрлік жарысқа атсалысуға рұқсат берді. 2012 жылы Лондонда болған олимпиада ойындарында Писториус өнер көрсетіп, біраз жетістіктерге жетті.

Оскар Писториус (22 қараша 1986ж.) – ОАР-нан шыққан тізесінен төмен қарай екі аяғынан айырылған қысқа қашықтыққа жүгіруші спортсмен. Жазғы Паралимпиадалық ойындардың алты мәрте чемпионы. Лондондағы паралимпиадалық ойындардың қатысушысы. 2012 жылғы Африка чемпионатының екі мәрте күміс сыйлық иегері.



Мұнда сыншылар Писториустың протездері әділетсіз бір басымдық берді деп санайды. Сайнтифик Американ журналы осы мәселеге байланысты зерттеу жүргізіп, Писториус өзінің осындай мүмкіндіктерін роботталған аяқтарының артықшылықтарының нәтижесінде басқа спортсмендер бұл жарысқа азырақ күш салды деген қортындыға келді. Оның осындай аяқтары, басқа жүгірушілердің аяқтарына қарағанда, шаршамайды. Олардың мүмкіндіктері басқалардыкіне қарағанда жоғарырақ деген қорытынды шығарған. Дегенмен, екінші жағынан қарайтын болсақ, Писториустың осы аяқтарының шаршамауына байланысты артықшылықтары оның тізесіне, яғни, протез кигендегі түсетін ауырсыну сезімімен толықтыруға болады. Оның осындай сезімін басқа жүгірушілер сезбейді.

## Биотехнологиялардың емдік артықшылықтарын пайдалану

Сонымен, түрлі биотехнологиялардың емдік артықшылықтарын пайдалану жетістіктерін біз теріске шығара алмаймыз. Оларды шектен тыс қолдануға мүмкіндік беріп жататынымыз рас. Дегенмен, ол бізге медицинадағы тиімділіктің артуына мүмкіндік беріп отыр. Осындай даулы жасақтамалардың бірі - түрлі



Кітап: Этика: теориясы мен қазіргі мәселелері  
Дәріс: Биотехнология және биоинженерияның этикалық мәселері  
Дәріс атворы: Ақмарал Байдлаева

өсімдіктерден алынатын адамның танымдық қасиеттерін арттыратын емдік препараттарды шығару. Мұндай препараттарды реталин немесе адерал сияқты түрлі ми жұмысына байланысты ауытқулар кезіндегі емдік қасиеті үшін пайдалануға болады. Кейбір адамдар мұны мектептегі немесе жұмыстағы жетістіктерін арттыру үшін заңсыз түрде пайдаланып жатқандығы анықталып жатыр. Осындай препараттарды заңсыз пайдаланудың адамдардың жеке тиімділігін арттыру мақсатында пайдаланудың қаншалықты әділетті екендігі өз алдына жеке мәселе болып қалып отыр. Бұл препараттарды қабылдауда, кем дегенде, бір адамның өзіне-өзі қол салуына алып келгендігі анықталып отыр. Мұндай препараттардың қатарына адералды жатқызуға болады. Дегенмен, бұл айыптауға қарсы шығатын сарапшылардың пікірінше, мұндай препараттар бізге өте жоғары бәсекелестікті талап ететін салаларда тиімді болуы мүмкін. Яғни, ғылым немесе бизнес сияқты өте қауырт шешімдерді қабылдауды, шапшаң шешімдерді қабылдауды талап ететін салаларды атап өтсек болады. Басқа бір сарапшылардың айтуынша, осындай ақылға ақыл қосатын препараттар, кофейнге немесе никотинге қарағанда, стероидтарға көбірек ұқсайды дейді. Қалай болғанда да, мұндай препараттардың адамның танымдық қабілеттерін арттыруда шынымен нәтижелі ме, нәтижесіз бе - бұл мәселе әлде де ашық қалып отыр. Бұл әрі қарай зерттеуді талап етеді. Сонымен биотехнология мен биоинженерияның алға қарай қарқынды дамуы бізге тек қана түрлі проблемаларды шешуге ғана емес, өзіміздің адамгершілік қасиеттерімізді, өзіміздің физикалық қабілеттерімізді аттыруға жол ашып отыр. Мұнда моральдық-этикалық мәселелерді шешіп алмай, тым артық әрекет жасаудан біз өзімізді тежеп отыруымыз қажет сияқты. Себебі бұл мәселе бізді болашақта үлкен проблемаларға ұрындыруы мүмкін.

Құрметті студенттер, осымен біздің бүгінгі дәрісіміз аяқталды. Келесі кездескенше сіздермен қош айтысамын! Сау болыңыздар!

### Ұсынылатын әдебиет тізімі:

1. “A Paralyzed Woman Flew an F-35 Fighter Jet in a Simulator—Using only Her Mind,” Washington Post, March 3, 2015, <https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2015/03/03/aparalyzed-woman-flew-a-f-35-fighter-jet-in-a-simulator-using-only-her-mind/> (accessed April 1, 2016).
2. “‘We Did It!’ Brain-Controlled ‘Iron Man’ Suit Kicks Off World Cup,” NBC News, June 12, 2014, <http://www.nbcnews.com/storyline/world-cup/we-did-it-brain-controlled-iron-man-suit-kicks-worldn129941> (accessed April 1, 2016).
3. James Gorman, “In a First, Experiment Links Brains of Two Rats,” New York Times, February 28, 2013, accessed April 11, 2013, [http://www.nytimes.com/2013/03/01/science/new-research-suggests-two-rat-brains-can-be-linked.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/03/01/science/new-research-suggests-two-rat-brains-can-be-linked.html?_r=0)
4. “Man Wiggles Rat’s Tail Using Only His Thoughts,” Discovery News, April 9, 2013, accessed April 11, 2013, <http://news.discovery.com/tech/biotechnology/man-wiggles-rats-tail-using-thoughts-130409.htm>
5. Rose Eveleth, “Should Oscar Pistorius’s Prosthetic Legs Disqualify Him from the Olympics?” Scientific American, July 24, 2012, accessed April 22, 2013, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=scientists-debate-oscar-pistorius-prosthetic-legs-disqualify-him-olympics>
6. “Researchers grow Kidney, Intestine from Stem Cells,” NBC News, October 8, 2015, <http://www.nbcnews.com/health/health-news/researchers-grow-kidney-intestine-stem-cells-n441066> (accessed April 4, 2016).
7. Carl T. Hall, “Stem Cell Research Opens New Doors,” San Francisco Chronicle, April 16, 2007.
8. “Stem Cell Information,” National Institutes of Health, accessed June 16, 2013, <http://stemcells.nih.gov/info/pages/faqs.aspx#besttype>
9. “Scientists Make First Embryo Clones from Adults,” Wall Street Journal, April, 2014, <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303626804579507593658361428> (accessed April 4, 2016).
10. Jason Thompson, “Here, Kitty, Kitty, Kitty, Kitty, Kitty!” San Francisco Chronicle, February 24, 2002, D6.
11. New York Times, October 8, 2004, A24.
12. Peter Fimrite, “Pet-Cloning Business Closes—Not ‘Commercially Viable,’” San Francisco Chronicle, October 11, 2006, B9.
13. James Barron, “Biotech Company to Auction Chances to Clone a Dog,” New York Times, May 21, 2008, A17.
14. Discussed in Michael J. Sandel, *The Case Against Perfection: Ethics in the Age of Genetic Engineering*



(Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009), Chapter 1.

15. Tom Abate, "Genome Discovery Shocks Scientists," San Francisco Chronicle, February 11, 2001, A1.
16. Tom Abate, "Proofreading the Human Genome," San Francisco Chronicle, October 7, 2002, E1;
17. Nicholas Wade, "Gene-Mappers Take New Aim at Diseases," New York Times, October, 30, 2002, A21.
18. "Decoding the Mouse," San Francisco Chronicle, February 24, 2002, G2.
19. Nicholas Wade, "On Road to Human Genome, a Milestone in the Fruit Fly," New York Times, March 24, 2000, A19.
20. "Panel Sees No Unique Risk From Genetic Engineering," New York Times, July 28, 2004, A13.
21. "Facing Biotech Foods Without the Fear Factor," New York Times, January 11, 2005, D7.
22. "Panel Sees No Unique Risk From Genetic Engineering," New York Times, July 28, 2004, A13.
23. "Facing Biotech Foods Without the Fear Factor," New York Times, January 11, 2005, D7.
24. George Q. Daley et al., "The ISSCR Guidelines for Human Embryonic Stem Cell Research," Science, February 2, 2007.

## Глоссарий

Биоинженерия – емдеу және сауықтыруда қолдануға болатын биологиялық жүйелерге арналған механикалық қосымшаларды дамытушы жобалар.

Биотехнология – технологиялық құралдарды, соның ішінде гендік инженерия, клондау, дәрі-дәрмектерді пайдалану, хирургиялық оталар және тағы басқаларды қолданып, биологиялық жүйелер мен ағзалардың тіршілігіне араласу және оларға қатысты айлалы әрекет жасау.

Биоконсервативизм – биотехнологияларға келгенде «Құдайдың рөлін атқарғанымыз» жөн емес дегенді білдіретін идея, ол кейде жаңа технологияларды жеккөруден туындайды (Қасстың есімімен байланысты).

Эмбрионның бағаналық жасушалары – дамып жатқан эмбрионнан алынатын жасушалар, олар бірнеше тінде дамып жетіле алады; бұл даулы мәселе, себебі оларды алуда үшін эмбрион жойылады.

Жетілдіру – табиғи/әдеттегі функциядан асып түсіп, биотехнологияларды талқылауда қолданылатын тамаша өнімділікке жеткізетін интервенция (терапияға қарама-қарсы).

Генетикалық скрининг – имплантацияға дейін эмбриондарды генетикалық қорларына қарай таңдау үдерісі; ауруларды жою немесе мүмкіндіктерді кеңейту үшін гендерді модификациялауды күшейтуге күш салуды да қамтиды.

Генетикалық модификацияланған ағзалар – ғалымдар санын өсіру немесе өнімділігін арттыру мақсатымен генетикалық тұрғыдан өзгеріске ұшыратқан өсімдіктер немесе жануарлар.

Регенерациялық медицина – эмбриондық бағаналық жасушалармен қатар бағаналық жасушалардың басқа да формаларын қолдану арқылы зақымданған тін мен органдарды қалпына келтіруге бағытталған медициналық терапия әдісі.

Регенерациялық медицина – бағаналық жасушаларды – эмбриондық бағаналық жасушалармен қатар, бағаналық жасушалардың басқа да формаларын - қолдану арқылы зақымданған тін мен органдарды қалпына келтіруге бағытталған дәрілі терапия тәсілдемесі.

Репродуктивті/Ұрпақ жалғастыру үшін клондау – әдеттегі репродукцияны алмастыру ретінде жеке ағзаның дамуына бағытталған клондау процедурасы (терапиялық клондауға қарсы).