6-дәріс

ҚАЗАҚСТАННЫҢ АШЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ТӨРТІНШІ ИНДУСТРИЯЛЫҚ РЕВОЛЮЦИЯ

Биологиялық блок

Дәрістің мақсаты: биологиялық блок технологиясын зертеу.

Негізгі идеялар:
1. Органикалық электроника;
2. Нутригеномика;
3. Синтетикалық биология.
4. Нейроморфтық инженерия.

Органикалық электроника

Химиктер, физиктер және басқа да ғалымдар мен инженерлер әртүрлі жаңа органикалық материалдарды синтездеп, олардың тәсілдері қоғамның технологиямен өзара әрекеттесуі әлемді өзгертетін болады. Бұл жаңа материалдар кремниймен қол жеткізе алмайтын жаңа қасиеттерді тудырады. Қазірдің өзінде, тұтынушылар органикалық жарықтандырғыш диодтарда құрылған (OLED) смартфондар сияқты электрондық құрылғыларды пайдаланады. Смартфондар нарығында айтарлықтай үлесі бар Samsung Galaxy телефондары OLED негізінде жасалған.

Бүгінгі күні органикалық электронды түрде ғылыми зерттеулер мен дамудың негізгі бағыты ретінде қолданыстағы қосымшалардың үш негізгі түрі бар: дисплей және жарықтандыру, транзисторлар және күн элементтері. Болашақтың көзқарасы – қолданыстағы қосымшалардан тысқары шығып, жаңа қолданыс салаларын зерттеу. Оның мақсаты органикалық электроника немесе органикалық электрониканың ерекше бір түрі кремний негізіндегі электрониканы алмастыруында емес. Органикалық молекулалар мен материалдар жиі кремнийлі материалдармен бірге қолданылады. Керісінше, болашақты елестету – бұл электрониканы неғұрлым функционалды, қол жетімді және орнықты ететін жаңа материалдармен толтырылған, кеңейтілген электрондық көріністерінің бірі.

1. Басқарылатын өзін-өзі құрастыруды жетілдіру. Химиктер органикалық электронды молекулалардың реттелген құрылымдарын, жиналған құрылымның іске қосылуын қамтамасыз ету үшін жақсы бақылауы керек.

2. Тиімді талдамалық құралдарды әзірлеу. Бұл құралдар бұзылмайтын, инвазивті емес және жоғары жылдамдықты болуы керек.

3. Өңдеудің (3D) үшөлшемді технологиясын жетілдіру. Көптеген органикалық электронды құрылымдар қолданыстағы басып шығару технологияларын пайдаланып, икемді төсеме жинақтауы мүмкін.

Нутригеномика

Биологиялық саладағы инновация, әсіресе генетикада жаңыңды баурайды. Соңғы жылдары генетикалық дәйектеудің (sequencing) бағасын арзандату мен оңайлатуда, ал күні кеше ғана гендердің белсенділігін арттыруда немесе түзетуде қарышты қадамдар жасалды. Адам баласы үшін геномның сырын ашу құны бір ғасыр ішінде алты тізбекке дейін қысқарды. Алғашқы толық геномды жасау үшін «Адам геномы» жобасына 2003 жылы 2,7 млрд. АҚШ доллары жұмсалды. Ал 2009 жылы бір геномның құны 100 мың долларға дейін төмендесе, қазіргі таңда зерттеушілер арнайы зертханаларға адам геномының дәйектілігі үшін 1 мың доллар ғана төлейді. Аталған жағдайға ұқсас жәйт CRISPR/Cas9 әдісі бойынша өңделген геномды модификацияландыру саласында байқалды. Ол өз кезегінде, тиімділігі мен өзге түрлерге қарағанда, шығыны аз әдіс ретінде кеңінен таралып, қолданылған.

Нутригеномика – жекелеген халық топтары пайдаланатын белгілі бір диета көмегімен алынған жауаптарды іздеу, қол жеткізу және түсіну үшін молекулярлық құралдарды пайдаланатын белгілі бір тамақтану саласын зерттейтін жаңа ғылым. Ауқымды деректердің технологияларымен алмастыра отырып, бұл сала биологияны түсінуге өзгерістерді енгізе алады.

Нутригеномика зерттеулері әлі күнге дейін жалғасуда. Отыз сегіз ішкі геномның гендеріндегі қазіргі мета-талдауы, диетамен байланысы бар, бірақ кейбір жағдайларда олармен байланысты шектеулі зерттеулер саны бар, гендер арасында белгілі бір байланысы жоқ, олар әдетте ішкі геномды және көп ауруларды сынау кезінде зерттеледі.

Синтетикалық биология

Компьютерленген есептеу қуатының өсуіне байланысты ғалымдар алдын ала байқап көру мен қателікке ұрыну қаупінен сақтану әдістерінен бас тартты. Енді оларда нақты гендік нұсқалардың қандай өзгешеліктер мен ауруларды анықтай алатынын тестен өткізу мүмкіндіктері бар.

Синтетикалық биология – бұл ферменттер, генетикалық сызбалар мен жасушалар секілді жаңа биологиялық нысандарды жасау немесе құру, я болмаса қолданыстағы биологиялық жүйелерді қайта құру. Синтетикалық биология молекулалық, жасушалық және жүйелік биологиядағы жетістіктерге негізделіп, биологияны өзгертуге ұмтылады. Сондай-ақ, қазір инженерлер материалдардың белгілі физикалық қасиеттеріне негізделген интегралды сызбаларды әзірлегендей содан кейін жұмыс істейтін тізбектер мен бүкіл процессорларды (салыстырмалы жоғары сенімділікпен) әзірлеп, синтетикалық биологтар көп ұзамай инженерлік биологиялық жүйелерді жасап шығарады. Техниканың көптеген басқа салаларынан айырмашылығы, биология желісіз және болжамды болып табылады. Демек табиғи биологияның едәуір физикалық бөлшектері (ген тізбегі, ақуыз қасиеттері, биологиялық жүйелер) ол ақпаратты жасырып, күрделілігін басқаратын жобалау ережелер жиынтығы арқылы ұйымдастырылуы және қайта өңделуі керек. Осыған қол жеткізген жағдайда ғана айтарлықтай ауқымды жобалар әзірленетін болады.

Нейроморфтық инженерия

Нейроморфтық инженерия – бұл мыңдаған өзара әрекеттесетін желілерден тұратын мидың қызметін симуляциялауға арналған «биологиялық шабытты» компьютер болып табылады. Сингапур Ұлттық университетінің нейроморфтық инженерия және робототехника кафедрасының меңгерушісі Говинкрис Санил Кукреяның айтуынша: «Біз жасанды нейрондық жүйелерді жобалау үшін сенсорлық және көрнекі тәрізді нәрселерді қалай өңдейтінін түсіну үшін адам миына еліктеуге тырысамыз».

Нейроморфтық чиптер визуалды деректерді адамның көз торына ұқсас етіп дәл өңдеуге қабілетті. Технология қолданыстағы жүйелерге қарағанда қуатты төмен тұтыну кезінде компьютерге текстурасы мен салмағы сияқты жанасуды өңдеуге қабілеті бар. Мысалы, протездеу қолға қолданылатын электрондық тері, қандай нысанның өңделетінін түсінуге мүмкіндік береді. Бұл сондай-ақ пациенттің нысанды бақылаудан босатпауын немесе сырғып кетпеуін қамтамасыз ету үшін тиісті күшті қолдану уақытын біле отырып, жақсы бақылауға ие болатынын білдіреді.

Осы дәрістің қорытындысы – Биологиялық саладағы инновация, әсіресе генетикада қуантады. Соңғы жылдары генетикалық дәйектеудің (sequencing) бағасын арзандату мен оңайлатуда, ал күні кеше ғана гендердің белсенділігін арттыруда немесе түзетуде қарышты қадамдар жасалды.

Келесі қадам – синтетикалық биология болып табылады. Ол ДНК жазбасы арқылы организмді реттеу мүмкіндігіне қол жеткізеді.

Клаус Швабтың ойынша, әлеуметтік нормалар мен соған сәйкес нормативтік актілер әзірлеуге байланысты ең қиын мәселе – дәл осы биология саласында туындамақ. Біздің алдымызда: мұның адамға қаншалықты маңызы бар, өзіміздің ағзамыз туралы қандай мағлұматтар мен денсаулық жағдайымыз туралы ақпараттарды біле алмақпыз немесе олар қашан белгілі болмақ және болашақ ұрпақтың генетикалық кодының өзгеруіне байланысты сіз бен біз үшін қандай құқықтар мен міндеттер туындайды деген мүлде тосын сұрақтар тұрады.

Дербес жұмыстарға арналған тапсырмалар

1. Тәжірибелік тапсырма: «Студенттердің кітапханалық, библиографиялық сауаттылығын қалыптастыру», «Студенттерге ғылымға деген қызығушылығын ояту және дамыту» тақырыптарындағы эксперимент бағдарламасын алгоритм бойынша жасаңыз.
2. Үлгі бойынша таңдаған тақырыптағы зерттеу жұмысының логикалық аппаратын құрыңыз.

Тәжірибелік тапсырма

1. Таңдаған тақырып бойынша библиографиялық шолу жасаңыз.

Бақылау сұрақтары

1. Органикалық электрониканы қай салада қолдануға болады?
2. Нутригеномика дегеніміз не және ол қайда қолданылады?
3. Болашақта синтетикалық биологияның келешегі қандай?
4. Нейроморфтық инженерияның дамуы қандай мәселелерді шеше алатын болады?

Глоссарий

Нутригеномика – адамның тамақтануын (немесе басқа жануарларды, мысалы, үй жануарларын) гендердің дәлдігінің әсері туралы ғылым.

ДНҚ – жабық бөлшегін гендік дәйектеу нәтижесінде гендік бөлшектердің, тұтас гендердің, тіпті ағзаның толық геномдарының реттілігін анықтайды.

Дәріс тақырыбы бойынша қосымша дерекқорлар

1. Джакомо Индивери, Нейроморфтық женерия.
2. Влад Лившиц, Синтетикалық биология.