Лекция - 11

11 Робототехниканы білім беру жүйесінде қолдану

Заманауи робототехниканың дамуы белгісіз және экстремалды жағдайлардағы жұмыспен байланысты принципті жаңа қолданбалы бағыттарды тез қамтиды: ғарыштық және терең теңіздік зерттеу- лерден, атом электр станцияларына техникалық қызмет көрсетуден, техногендік авариялар мен апаттардың салдарын жоюдан, күрделі медициналық операцияларды орындауға, коммуналдық секторды автоматтандыруға, ұйымға дейін күнделікті өмір мен демалыс.

Сонымен қатар білім беру де ерекше жағдай емес. Әлемдік тәжірибеде роботтарды оқытуда қолданудың оң тәжірибесі бар. Сонымен, 2017 жылы Жапонияда робот-мұғалім пайда болды. Ол Токиодағы Нишогакушев университетінде әдебиет бойынша дәрістер оқиды және жазушылардан үзінділер келтіреді. Бұл адамдарға ұқсастығы жоғары андроид робот, оның сыртқы түрі мұғалім Нацуме Сосекиге ұқсайды. 2012 жылдан бастап Engkey роботы Оңтүстік Кореядағы бастауыш сыныптарға сабақ беріп, ағылшын тілін оқыту үшін қолданылады. Ресейде 2015 жылы Promobot роботы Мәскеу облысының Долгопрудный қаласындағы МФТИ Фистех-Лицейінің оқушыларына дәріс оқыды.

2019 жылы «Білім қаласы 2019» халықаралық білім форумында технологияны, информатиканы, физиканы, математиканы және географияны дамытуға арналған «Lunar Odyssey 2.0» жаңа білім беру жобасының тұсаукесері өтті.

Қазақстанда Білім және ғылым министрлігінің бастамасымен елдің кейбір оқу орындары LEGO білім берудің ең жаңа жиынтықтарымен жабдықталды, олардың негізінде ең батыл идеялар жүзеге асыры- луы мүмкін: көптеген функциялар мен қабілеттерге ие нақты робот- тарды модельдеу және бағдарламалау. Енді демеушілік қаражатқа сатып алынған 400 сынып жиынтығының көмегімен 20 мыңға жуық қазақстандық ұлдар мен қыздар робототехникамен айналыса алады. Бұл осы қызықты және перспективалы бағытты дамытуға бағытталған алғашқы қадамдар ғана [38].

Жыл сайын робототехника мен роботтар білім беру процесінде көбірек қолданылатын болады. Осыған байланысты бүгінде жүзеге асырылып жатқан бес бағытты бөліп көрсетуге болады.

1. *Робототехника* – бұл ойын оқытудың элементі, ал оқу қызықты

процеске айналады. Роботтарды құрастыру және бағдарламалау үшін құрылыс жиынтығының бөлшектерін қолданғанда студенттерде ойлау, шығармашылық қиял және ойын дамиды. Техникалық уни- верситетте бұл технология келесі академиялық пәндерді игеру үшін қолданылады: «Робототехникаға кіріспе», «Робототехника негіздері», «Өнеркәсіптік манипуляторлар», «Мобильді робототехникалық жүйелер», алгоритмдерді, робототехника принциптерін оқып үйрену және қолданбалы инженерлік мәселелерді шешу дағдыларын дамыту. Г.И. Носов атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университетінде, төрт квант енгізілген «Кванториум» балалар технопаркі бар, олардың бірі – «Робоквант» – бұл роботтандырылған жүйелерді жобалау және құрастыру.

2. *Делдал робот*. Оқу үдерісінде оқушының қандай-да бір себеп- термен барлық топпен сабаққа қатыса алмауы жағдай туындайды, содан кейін ол психоәлеуметтік адаптацияға ұшырауы мүмкін. Бұл жағдайда сіз оған мобильді робот-делдалдың көмегімен көмектесе ала- сыз. Ол білім беру мекемесінің айналасында жүреді, сабаққа қатысады және науқасқа ақпарат береді.

Студент өзі робот-медиаторды компьютерден басқарады және медициналық режимді бұзбай, үйде немесе ауруханада жатып, оқу процесінің белсенді қатысушысы болып қала береді. Делдал роботтың интерактивті дизайны студенттің жеке басының дамуына ғана емес, оның әл-ауқатына да оң әсер ететін әлеуметтік өзара әрекеттесудің орнын толтырады. Қолайлы психо-эмоционалды фон, қатысу сезімі денсаулық жағдайын жақсартады, науқас студенттің оңалту уақытын қысқартады.

3. *Теле-робот делдал*, қашықтықтан технологияларды қолдану кезінде мұғалімнің орнын басады, оның мақсаты қашықтықтан білім берудің жаңа әдістерін насихаттау. Бұрын қашықтықты ұлғайту үшін телеконференциялар қолданылған. Адам миының ерекшелігі - тиімді қабылдау жеткілікті кеңістіктік бағдарлаумен жүреді. Мұғалім кез-келген жерде, ал робот сыныпта болуы мүмкін. Оның камералары мен сенсорлары мұғалімнің көзі мен құлағы.

Олар планшеттерге, ноутбуктарға, студенттердің телефондарына сигналдарды оқиды және кескіндер мен аудио сөйлеу түрінде жауап- тар жібереді. Кейбір жағдайларда робот адамсыз қиындықтарды жеңе алады және онда белгіленген бағдарлама бойынша сабақтарды өз бетінше өткізе алады. Интерактивті оқытудың бұл әдісі білім сапасын жақсартады, өйткені ең жақсы мұғалімдер қашықтықта бола отырып, кез-келген оқу орнында сабақ өткізе алады.

Адам сияқты ойлауға қабілетті робот жоқ, жасанды интеллект одан әлі алыс. Робот мұғалім берген командаларды техникалық мүмкіндіктерге сәйкес орындайды. Өткен ғасырда мұғалім мен кітапхана білімнің бірден-бір қайнар көзі болды. Қазіргі заманғы студенттер электронды кітапханаларға қол жетімді, олардың әрқайсысының қолында электронды кітаптар болуы мүмкін. Алайда, мұғалім мамандығы әрдайым өзекті болады; робототехника пайда болған кезде оның рөлі ғана өзгеруі мүмкін.

Адамды тәрбиелеу үшін адамды адам оқыту керек. Білім – бұл тек білім көлемі ғана емес, сонымен қатар кәсіби білімді адамдармен қарым-қатынас кезінде қолдана білу. Тіпті ең жақсы роботтың база- сында шектеулер бар және көптеген сұрақтарға жауап бере алмайды.

4. *Робот-тәлімгер* инклюзивті білім беру бойынша. Бір жағынан, робот тірі емес, бірақ екінші жағынан ол қозғалады және оқушының іс-әрекетіне реакция жасауға қабілетті [38]. Мұнда робот мұғалімдер мен ерекше білім беру қажеттіліктері бар немесе мүмкіндігі шектеулі оқушы арасындағы бағыттаушы, көмекші, делдал ретінде пайдалы.

Робот- тәлімгер психикалық немесе физикалық кемістігі бар студенттерге эмоционалды стресс пен шаршауды жеңілдету үшін сабақты серпінді немесе босаңсытатын демалыспен біріктіру арқылы кәсіби дағдыларды алуға көмектеседі. Робот оқушының әл-ауқаты мен физикалық жағдайын диагностикалауға қабілетті, тіпті нақты психотерапиялық көмек көрсете алады, психологиялық түзету және оңалту жұмыстарын жүргізе алады, эмоционалдық стрессті төмендетеді, оқушының оқу үдерісінде әлеммен өзара әрекеттесу ниеті мен қабілетін арттырады.

Қазіргі кезде қолданылып жүрген роботтардың көпшілігі статикалық, мимикасы жоқ, ауызша емес байланыс құралдары, бұл аутисттер мен жүйке-психиатриялық белгілері бар студенттерді қорқытады немесе тітіркендіреді. Нақты немесе виртуалды гумано- идты, антропоморфты робот-тәлімгер идеалды мұғалім-тәрбиеші мен тәлімгер рөлін орындай алады. Ол сабырлы және төзімді, мүгедек оқушының немесе мүмкіндігі шектеулі оқушының психикалық немесе физикалық кемістігінің орнын толтыра алады, мүмкіндігі шектеулі оқушылардың оқуы мен әлеуметтенуіне тиімді ықпал етеді.

5. *Робот – ынталандырушы*. Г.И. Носов атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университетінің студенттеріне «Дефектология», «Арнайы психология», «Коррекциялық психология», «Арнайы психология негіздерімен түзету педагогикасы», «Мүмкіндігі шектеулі

балаларды психологиялық қолдау» сабақтарда «Степа» деп аталатын кішкентай роботтың мүмкіндігі шектеулі балалардағы бастапқы және қайталама психикалық бұзылуларды түзету мүмкіндіктерін көрсетеді. Мұндай сабақтар студенттердің кәсіби құзыреттіліктерін дамытып қана қоймай, олардың мотивациялық және танымдық іс-әрекеттерін белсендіруге ықпал етеді, оқу пәндерін және қоршаған әлемді тұтастай қабылдау процесіне эмоционалды қатысуды қамтамасыз етеді, практикалық дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі. Эмпирикалық зерттеулер Ұзақ уақыт бойы ғалымдар арасында қазіргі заманғы техникалық құралдар мен ақпараттық технологиялар когнитивті және эмоционалды технофобияны тудырады деген пікір қалыптасқан.

2019 жылы ақпанда 2017 жылы Алматыда құрылған Regulus Robotics Machine робототехникалық компаниясы орта мектеп оқушыларына арналған білім беру консолі – білім беру робототехни- касы саласында өз өнімін жасай бастады. Компания шетелде жасалған робототехникалық өнімдерді, сондай-ақ өзінің негізінде жасалған білім беру роботтарын сатумен айналысады. 2018 жылы компания бүкіл ел бойынша 800-ден астам сыныптарды білім беру роботтары- мен жабдықтады. Өндірушілерге ROBOTIS, Vex Robotics, Arduino (АҚШ), DST Robot (Оңтүстік Корея), Softbank Robotics (Франция), Engineered Arts (Ұлыбритания) кіреді.

Оқытудың роботтандырылған құралдарының сәтті дамуы жасанды интеллект әдістері мен құралдарының көмегімен мүмкін болды. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білім беру саласына кеңінен енгізу және білім сапасы проблемасын шешу оқу іс-әрекетінің процестеріне сәйкес келетін модельдерді жасауды қажет етеді. Білім сапасын арттыру білім беру жүйесін дамытудың басым бағыты болып табылады. Білім беру мекемесіндегі білім сапасын басқарудың негізгі міндеттерінің бірі – оқыту кезінде жасанды интеллектті қолдану міндеті.

Жасанды интеллектті білім беруде қолданудың перспекти- валы бағыттарының бірі – адаптивті оқыту. Бір нәрсені зерттей бастайтындардың білім деңгейі басқаша. Ал қабілеттер әртүрлі. Әр түрлі өмірлік тәжірибелер мен әртүрлі мотивтер. Сондықтан, кейбір студенттер үшін бағдарлама әрқашан тым оңай болып көрінеді, ал басқалары үшін бұл адам төзгісіз қиын. Біреуге материалды бір формада қабылдау ыңғайлы. Басқа біреу. Нәтижесінде мұғалімнің алдында әрдайым шешілмейтін міндет тұр: «әлсіз» оқушылардың оқу үлгерімін қалай қамтамасыз етуге болады және мықты студенттерді жеңіл материалмен оқудан қалай бас тартуға болмайды? Адаптивті

технологияларды қолдану бұл мәселені шешуі керек.

Жасанды интеллект әрбір жеке оқушының үлгерімін қадағалайды және оның блоктарына қойылу тәртібін оның қабілеттеріне сәйкес реттейді немесе мұғалімге қай материал нашар және қайсысы жақсы оқытылатыны туралы хабарлайды деп болжануда. Жалпы контексте ЖИТ-ті білім беруде қолдану оқытуды дараландыруды көздейді.

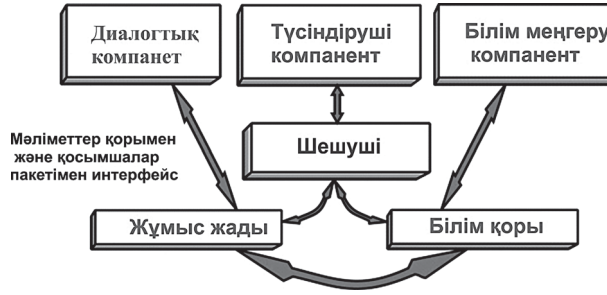
Оқытуды даралау келесі үш параметрлер (критерийлер) бойынша оқу процесін бейімдеуді көздейді:

– оқушының жеке ерекшеліктеріне бейімделу;
– оқыту әдістеріне бейімделу;
– оқу пәніне бейімделу.

Оқытуға бейімделудің бұл критерийлері эксперттік оқыту жүйелерінде (ЭОЖ) толығымен енгізілген. ЭОЖ интеллектуалды оқыту жүйесі ретінде жіктеледі және олар егжей-тегжейлі талқыланады [39, 40].

Әдеттегі статикалық ЭЖ келесі негізгі компоненттерден тұрады (4.16-сурет):

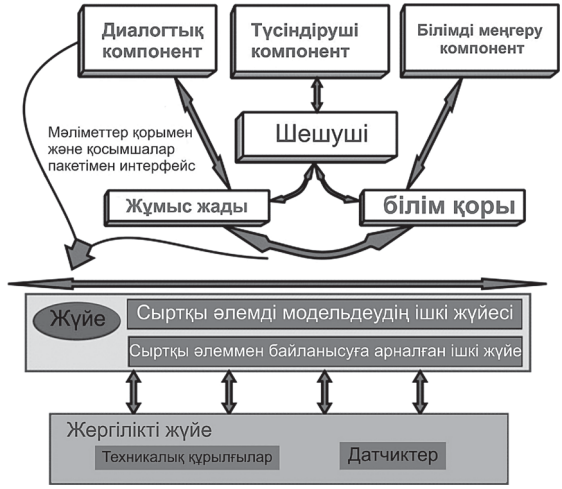
– шешуші (аудармашы);
– мәліметтер базасы деп аталатын жұмыс жады (ЖЖ);
– білім қоры (БҚ);
– білімді меңгеру компонент;
– түсіндіруші компонент;
– диалогтық компонент.



4.16 сурет. Статикалық эксперттік жүйенің негізгі компоненттері

Төменде 4.17-суретте динамикалық эксперттік жүйенің архитектурасы көрсетілген. Суреттен динамикалық ЭЖ архитектурасына

статикалық ЭЖ-пен салыстырғанда екі компонент енгізілгенін көруге болады: сыртқы әлемді модельдеуге арналған ішкі жүйеге және сыртқы ортамен байланыс орнатуға арналған ішкі жүйеге. Соңғысы сенсорлар мен контроллерлер жүйесі арқылы сыртқы әлеммен байланысады. Сонымен қатар, статикалық ЭЖ-нің дәстүрлі компоненттері (білім қоры және қорытынды қозғалтқышы) нақты әлемде болып жатқан оқиғалардың уақытша логикасын көрсету үшін елеулі өзгерістерге ұшырайды.



4.17 сурет. Динамикалық эксперттік жүйенің негізгі компоненттері

Бұл ЭЖ негізгі компоненттерден басқа, қазіргі заманғы бағдарламалау технологиясына сәйкес интеграцияланған қосымшалар жасауға мүмкіндік беретін мүмкіндіктерді қамтиды.

ЭЖ-де қолданылатын білімдер анық және қол жетімді, бұл ЭЖ-ні дәстүрлі бағдарламалардан ажыратады және олардың негізгі қасиеттерін анықтайды:

1. Осы саладағы ең білікті мамандардың ойлау деңгейін білдіретін, нәтижелі, дәл және тиімді шешімдер шығаратын жоғары сапалы тәжірибені мәселелерді шешуге арналған бағдарлама.
2. Болжамдық мүмкіндіктердің болуы, онда ЭЖ нақты жағдайға ғана жауап бермейді, сонымен қатар жаңа жағдайдың өзгеріске қалай

әкелгенін егжей-тегжейлі түсіндіру мүмкіндігімен бұл жауаптардың жаңа жағдайларда қалай өзгеретіндігін көрсетеді.

3. Ұйым мамандарымен өзара әрекеттесу барысында дамыған Эж- ге енгізілген білім қорының арқасында институционалды жады сияқты жаңа сапаны ұсыну және осы топтың қазіргі саясаты болып табылады.

Бұл білім жиынтығы сарапшылардың пікірі мен қызметкерлер қолданатын үздік стратегиялар мен әдістер туралы үнемі жаңар- тылатын нұсқаулыққа айналады. Жетекші мамандар кетеді, бірақ олардың тәжірибелері сақталады.

4. Жаңа қызметкерлерге ұсынылған саясат пен әдістерді үйрену үшін мол тәжірибе мен стратегияларды ұсына отырып, басшы- ларды оқыту және оқыту үшін ЭЖ қолдану мүмкіндігі.

Академик З. Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университетінің ақпараттық жүйелер зертханасында, ғалымдар тобы жоғары білім беруді роботтандыруға байланысты зерттеулермен айналысады. Қазіргі кезде бұл топ «Жоғары білім беру жүйесін роботтандыру» жобасымен жұмыс істейді [41].

Жоба білім беру мақсаттарына арналған интеллектуалды ақпараттық жүйелерді құруды, жоғары оқу орындарының студенттеріне сапалы дайындықты қамтамасыз ететін виртуалды робот оқытушыларды дамытуды көздейді. Виртуалды робот-мұғалімдердің интеллектуалды негізі эксперттік оқыту жүйелері болып табылады:

– оқытуды басқару процесін жоспарлау үшін ЭЖ;
– зерттелген пәндік аймақтағы мәселелерді шешу үшін ЭЖ;
– білімді тексеру және бағалау үшін ЭЖ;
– және оқушылардың қателіктерін диагностикалау үшін ЭЖ.

Виртуалды робот профессорлары мен виртуалды робот ассистенттері эксперттік оқыту жүйесі негізінде құрылады.

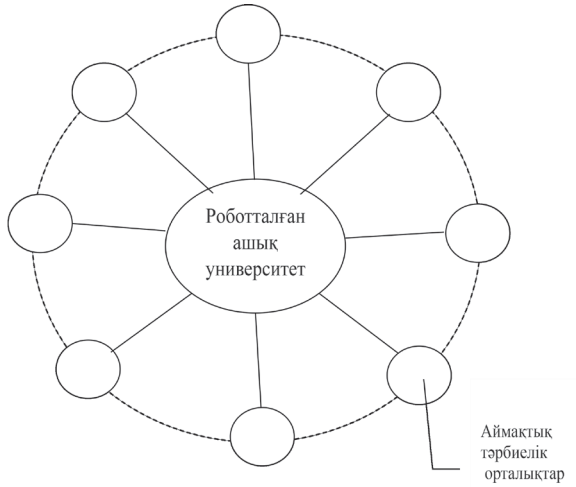
Болашақта бұл жобаны жүзеге асыру виртуалды робот профессорларымен және виртуалды робот ассистенттерімен жабдықталған жаңа типтегі ашық университеттерді құруды, яғни профессорлық-оқытушылық құрамның студенттерді оқытудағы қатысуын жоққа шығаратын және жоғары білімді мамандарға жоғары сапалы дайындықты қамтамасыз ететін роботталған ашық университеттерді құруды көздейді.

Сурет 4.18 осы университеттің құрылымын көрсетеді.

Бұл университеттерде білім қашықтан жүзеге асырылады және республикамыздың барлық аймақтарын қамтиды. Дербес компьютері бар кез-келген қаладан, ауылдан немесе ауылдан келген сту- дент

өзі таңдаған мамандық бойынша оқу бағдарламасын онлайн (интерактивті) режимде меңгереді және оқуды аяқтағаннан кейін тиісті құжатты (диплом, сертификат және т.б.) алады.

Студенттердің оқуын роботтандыру қамтамасыз ететіндігін атап өту маңызды жоғары сапалы дайындықты қамтамасыз ету, өйткені робот профессорлар мен робот ассистенттер жасанды интеллект әдістері мен құралдарын пайдалануға негізделген оқытудың ең жаңа технологиялары мен жоғары сапалы оқу материалдарын қолданады.



Сурет 4.18. Роботтандырылған ашық университет құрылымы

Осы виртуалды роботтардағы білім қоры әлемдегі ең ірі ғалымдар мен оқытушылардың дәрістері мен ғылыми-әдістемелік жұмыстары негізінде құрылады. Виртуалды роботтар жазбаша жұмыс пен емтихан тапсырмаларын мұғалімдердің біржақтылығын немесе біліксіздігін болдырмайтын белгіленген көрсеткіштер мен стандарттарды қолдана отырып толығымен тексереді.

«Жоғары білім беру жүйесін роботтандыру» жобасының нәтижелерін іске асыру айтарлықтай әлеуметтік-экономикалық нәтиже береді. Робот-оқытушыларды университеттердің оқу процесіне енгізу университеттің штат кестесінің қысқаруына әкеледі. Біліктілігі төмен және, педагогикалық тәжірибесі жеткіліксіз мұғалімдер қысқарады,

қалған жоғары білікті мұғалімдерге жалақыны айтарлықтай көтеруге болады.

Робототехникалық университеттер «өмір бойы білім беру» деп аталатын жобаларды іске асыруда, олардың білім беру бағдарламалары жұмыс істейтін адамдарға орта бастауыш немесе екінші жоғары білім алуға, біліктіліктерін арттыруға немесе қайта даярлаудан өтуге мүмкіндік береді [43].

Бұл университеттерді экономика тұрғысынан қарастыра отырып, олар әлдеқайда тиімді және олардың қызметі жеткілікті тез төленеді деп айтуға болады, өйткені студенттердің көп болуымен білім беру қызметін ұйымдастыру мен ұйымдастыруға кететін шығындар барынша аз болады.

Бұл жағдайда білім беру бағасы дәстүрлі университеттерге қарағанда төмен болады. Роботталған университеттерде коммерциялық курстарды құруға болады: біліктілікті арттыру, шет тілдерін оқыту курстары, репетиторлық курстар және білім беру процесін робот-оқытушылар жүзеге асыратын басқа білім құрылымдары.

Бұл курстардың дәстүрлі курстардан басты айырмашылығы:

а) олар ең озық әдістер мен жоғары сапалы оқу материалдарын қолданады;

б) оқыту студенттердің жеке траекторияларын ескере отырып, жеке траекторияларға сәйкес жүзеге асырылады,

в) оқу ақысы қолданыстағы курстарға қарағанда айтарлықтай төмен.

Нәтижесінде роботталған университеттің коммерциялық кірісі айтарлықтай өседі, себебі білім беру процесін роботтар жүзеге асы- рады (оларға жалақы төлеудің қажеті жоқ), студенттердің саны әлдеқайда көп болады, өйткені студенттердің білім алуға шығындары айтарлықтай азаяды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, робототехниканы қолданудың негізгі бағыттарын атап өтеміз, онда қарастырылған ғылыми-техникалық мәселелерді шешуде ең алдымен қол жеткізілетін жетістіктер:

1. Ғарыштық робототехника. Бүгінгі таңда бұл ғарыш дамуындағы келесі кезеңнің маңызды құрамдас бөлігі. Бұл, ең алдымен, терең кеңістікті және жақын планеталарды, оның ішінде Айды зерттеуге қатысты.

Ғарыштық робототехника түбегейлі жаңа ғарыш объектілері мен

жүйелерін, оның ішінде робот техникасының жаңа мүмкіндіктеріне бағытталған Жер ғарыш кеңістігін құру болашағын ашады.

2. Суасты робототехникасы. Ғарышпен қатар бұл робототехниканың жаңа буыны шешуші рөл атқаруы керек адамзаттың «кеңеюінің» екінші бағыты. Егер амфибия – бұл қиял болса, онда амфибиялық роботтар қазірдің өзінде шындық. Олардың «Титаник» пен батып бара жатқан суасты қайықтарын зерттеу, су астындағы геологиялық роботтарды пайдалану жөніндегі жұмыстарын еске түсіру жеткілікті. Бірақ, ақыр соңында, бұл су астындағы робототехниканың негізі ғана.

Қазіргі уақытта Ай мен басқа ғарыштық базалар өздігінен жөн- дейтін роботтар қызмет етпейді, су асты құрылыстары жоқ. Алайда, егер қазіргі кездегі машина жасауды дамытудың негізгі бағыты – бұл тұрақсыз кешенді-роботты кәсіпорындар болса, онда мұның бәрі ғарышты зерттеу мен мұхиттың тереңдігіне және сәйкес технология- ларды дамытуға қатысты болуы керек.

3. Құрлықтағы және әуедегі жылжымалы робототехника. Бұған төтенше жағдайларда, соның ішінде қарулы күштер мен басқа күш құрылымдары үшін, роботтарды топтық пайдалану, қақтығыс жағдайында пайдалану және автономды жұмыс істеуге бағытталған келесі роботтардың саналы ұрпақтарын құруға арналған роботтық жүйелер кіреді.

Әсіресе үлкен перспективалар микроробототикамен байланысты. Ушу, жүзу, жүгіру және т.б. микроботтар адам қызметінің көптеген маңызды бағыттарында төңкеріс жасайды.

4. Био- және медициналық робототехника. Бұған жоғарыда қарастырылған бионикалық ерітінділерді алу проблемалары және робототехниканы тірі организмдерге енгізудің кері процесі кіреді. Соңғысы аяқтарды протездеуден басталды, содан кейін адамның экстре- малды жағдайда жұмыс істей алуының физикалық мүмкіндіктерін

күшейтуден басталды (белсенді костюмдер, биологиялық бақыланатын жүру машиналары және т.б.).

Ақырында, ақылды протездер мен экзоскелеттердің жаңа буын- дары, медбике роботтары, мүгедектерді оңалтуға арналған роботты жүйелер, массажерлер және т.б. Алайда, бірінші кезекте, хирургия сияқты робототехниканы қолданудың жаңа бағыттары, оның ішінде қашықтықтан, көмекші роботтар, тамырішілік және ішілік диагно- стика мен хирургия үшін микроботтар.

5. Білім беру жүйесіндегі робототехника. Робототехниканы дамытудың бұл бағыты жаңа және болашағы зор. Республиканың білім беру жүйесінде белгілі бір пәндер немесе пәндер бойынша оқу процесі

оқытушылардың қатысуынсыз бағдарламалық оқыту роботтары арқылы жүзеге асырылатын роботталған университеттер, мектептер, лицейлер және басқа оқу орындары құрылады.

Роботты қолданудың аталған перспективалық бағыттарының арасында өнеркәсіптік робототехника жоқ. Бұл өнеркәсіптік робот- тар жақын болашақта негізгі ғаламдық роботтардың флоты бола беретіндігімен түсіндіріледі, робототехниканың жоғарыда аталған бағыттардағы дамуын, дәлірек айтсақ, тез дамып келе жатқан өрістерін анықтайтын дәл осы бөлім емес.