

А.Ш. АСАНОВ^{ID¹}, Б.М. АБИЕВ^{ID²}✉, А.О. РАХЫМЖАНОВ^{ID¹}

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

²Халықаралық туризм және меймандостық университеті

✉e-mail: abiev.b@iuth.edu.kz

ӘСКЕРИ САЛАНЫ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕТІН РОБОТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Аңдатпа. Мақалада қазіргі таңдағы ғылым мен техниканың қарышты қадамына қарай әскери саладағы жаңашыл технологиялардың да қарқынды дамып келе жатқандығы сөз болады. Әскери робот техникасы педагогикалық білім берудің маңызды құрамдас бөлігіне айналып отыр. Оған заманауи қалыптасуында тиімділікті арттыру, адам шығынын азайту, қауіпсіздікті қамтамасыз ету, сондай-ақ күрделі және қауіпті тапсырмаларды орындау мүмкіндігі сияқты артықшылықтар тән. Робот техникасының бұл түрі соғыс өнеріне жаңа көзқарас әкеліп, әскери операцияларды жүргізу тәсілдерін түбегейлі өзгертуге ықпал етуде.

Мақалада робот техникасының тарихы мен даму кезеңдеріне шолу жасай отырып, роботтардың әртүрлі типтері мен оларды басқару әдістері туралы біршама түсініктер қалыптастырылған. Әскери робот техникасының жетістіктері мен оның қолданысының бүгінгі таңда кеңінен таралып, соғыс қимылдарын жүргізуде жаңа мүмкіндіктер мен артықшылықтар ұсынатыны сарапталады. Әскери робот техникасына қатысты ғылыми білімнің қалыптасуы мен дамуы, оның болашақта маңызды рөл атқаратыны сөзсіз. Қазіргі уақытта робот техникасының маңыздылығы артып және өзектеніп келеді. Оның бір себебі – әскери операциялар кезінде адам әлеуетін сақтау. Бұл конструкторлық және жобалық ғылыми-зерттеу қызметі негіздерін меңгеруді талап етеді. Екінші себеп, бұл инновациялық технологиялардың даму тұрғысынан алғанда өзектілігі зерттеліп, өндірістің көп бөлігін роботтандыруға негізделеді. Үшіншіден, мамандар мен операторларды дайындаудың қажеттілігі байқалады. Робот деген не екенін және олардың қандай түрлерінің бар екені мақалада кеңінен сөз болады. Роботтар көбінесе адамдар үшін қиын немесе мүлдем мүмкін емес тапсырмаларды орындайды. Роботтар шаршауды білмейді және тәулік бойы жұмыс істей алады, бастысы батарея заряды жеткілікті болса болды. Ал роботтардың тиімділігі туралы тіпті айтудың қажеті жоқ – адамдардың бір жыл істейтін жұмысын робот бір айда бітіреді. Міне, ғылыми зерттеу осы сияқты өзекті жайттарды оқыту мәселесін ашып көрсетеді.

Кілт сөздер: робот, робот техникасы ғылымы, робототехниканы оқыту әдістемесі, әскери жаттығу әдістемелері, ынтымақтастықта оқыту, әскери дайындық мұғалімдері.

* Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Асанов А.Ш., Абиев Б.М., Рахымжанов А.О. Әскери саланы қамтамасыз ететін роботтық жүйелерді оқыту әдістемесі // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №1 (139). – Б. 110-124. <https://doi.org/10.47526/2026-1/3107-3123.09>

*Cite us correctly:

Asanov A.Sh., Abiev B.M., Rahymzhanov A.O. Askeri salany qamtamasyz etetin robottyq zhuielerdi oqytu adistemesi [Methods of Training Robotic Systems that Support the Military Industry] // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №1 (139). – B. 110-124. <https://doi.org/10.47526/2026-1/3107-3123.09>

Мақаланың редакцияға түскен күні 10.01.2025 / қабылданған күні 30.03.2026

Кіріспе

XXI ғасыр – технологиялық серпілістер мен жасанды интеллект дәуірі. Бұл кезеңде робот техникасы ғылымы адам өмірінің барлық саласына ене отырып, жаһандық экономиканың, өндірістің және қорғаныс жүйелерінің ажырамас бөлігіне айналды. Әсіресе мемлекеттің әскери қауіпсіздігін қамтамасыз етуде роботтық жүйелердің маңызы айрықша артып келеді. Автономды басқару жүйелері бар жауынгерлік роботтар, барлау дрондары мен киберқауіпсіздікке арналған жасанды интеллект платформалары – қазіргі заманғы соғыс пен қауіпсіздік стратегияларының басты элементтерінің бірі болып отыр.

Робот техникасы ұғымы алғаш рет чех жазушысы Карел Чапектің 1921 жылы жарық көрген «Rossum's Universal Robots» пьесасында қолданылғаны белгілі. Осыдан кейін ғылым саласында робот – адамның еңбегін автоматтандыратын, нақты тапсырмаларды орындауға арналған интеллектуалды жүйе ретінде қалыптасты. Кейін бұл бағыт Норберт Винердің кибернетика теориясымен және Айзек Азимовтың роботтар этикасы жөніндегі қағидаларымен толықтырылып, күрделі ғылыми салаға айналды.

Қазіргі таңда роботтар тек өндірістік және тұрмыстық мақсаттарда ғана емес, сонымен қатар әскери, барлау және стратегиялық қауіпсіздік бағыттарында кеңінен қолданылуда. Әскери робот техникасы саласы адамның қатысуын барынша азайта отырып, соғыс қимылдарының тиімділігін арттыруды, шығынды азайтуды және шешім қабылдау жылдамдығын күшейтуді көздейді. Мұндай технологиялар елдің қорғаныс қабілетін күшейтіп қана қоймай, стратегиялық артықшылық береді.

Еліміздің ұлттық қауіпсіздік стратегиясында инновациялық технологияларды, оның ішінде жасанды интеллект пен роботтық жүйелерді дамытуға басымдық берілген. Осыған байланысты әскери роботтарды оқыту әдістемесін жетілдіру, олардың интеллектуалды және бейімделу қабілеттерін арттыру өзекті ғылыми мәселе ретінде қарастырылады.

Зерттеудің басты мақсаты әскери роботтық жүйелердің оқыту әдістемесін теориялық тұрғыдан негіздеу және олардың тиімділігін арттыруға бағытталған әдіснамалық үлгі ұсыну десек, оның нысаны ретінде әскери мақсаттағы автономды роботтық жүйелер алынды. Роботтық жүйелерді оқытудың әдістері мен алгоритмдері зерттеудің пәні саналады.

Әскери роботтарды оқытудың әдістемелік үлгісі жасанды интеллект принциптеріне сүйене отырып құрылып, оның практикалық тиімділігі талданады. Бұл ретте роботтық жүйелердің даму тарихы мен типологиясын анықтау; әскери роботтардың қызметтік ерекшеліктерін сипаттау; роботтық жүйелерді оқытудың заманауи әдістерін жүйелеу; әскери роботтарды оқыту әдістемесін жетілдіру моделін ұсыну мәселелеріне басымдық берілді.

Зерттеу барысында роботтық жүйелерді оқыту үдерісіне арналған әдістемелік модель әзірленіп, ол үш негізгі деңгей бойынша құрылымдалды: ұйымдастырушылық, техникалық, және интеллектуалдық-бағдарлы деңгейлер. Әр деңгейде нақты педагогикалық және инженерлік параметрлер айқындалды.

Ұйымдастырушылық деңгейде әскери роботтық жүйелерді оқыту мақсаттары, мазмұны және құзыреттер жиынтығы нақтыланды. Бұл кезеңде әскери инженер мамандарды даярлаудағы білім беру траекториясы анықталып, оқу бағдарламаларының мазмұнына «ақылды жүйелер», «киберқауіпсіздік», «автономды басқару алгоритмдері» сияқты модульдер енгізілді.

Техникалық деңгейде оқытуға арналған бағдарламалық-аппараттық платформалар таңдалып, оқу процесіне роботтардың үлгілері мен симуляциялық орта қосылды. Python және MATLAB негізінде роботтық жүйелердің әрекетін модельдеу құралдары қолданылды. Бұл студенттердің тек теориялық біліммен шектелмей, тәжірибелік жағдайларда да шешім қабылдау қабілетін дамытуға мүмкіндік берді [1, 21-б.].

Интеллектуалдық-бағдарлы деңгейде жасанды интеллект әдістерін, соның ішінде машиналық оқыту және терең нейрондық желілерді қолдану арқылы роботтық жүйелердің

шешім қабылдау механизмдері талданды. Студенттер нақты әскери жағдайларға ұқсас сценарийлерде роботтық шешімдерді бейімдеуді үйренді.

Зерттеу нәтижесінде анықталғандай, роботтық жүйелерді оқыту әдістемесін дәстүрлі инженерлік дайындыққа енгізу білім алушылардың алгоритмдік ойлауын, ситуациялық талдау қабілетін, сондай-ақ әскери-техникалық креативтілігін айтарлықтай арттырады.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Зерттеу барысында жүйелік, салыстырмалы және модельдік әдістер кешені қолданылды. Негізгі әдістемелік қағида – роботтық жүйелерді оқыту процесін жасанды интеллект және машиналық оқыту (machine learning) тұрғысынан қарастыру.

Теориялық талдау әдісі арқылы ғылыми әдебиеттер, халықаралық тәжірибелер, әскери робот техникасы саласындағы соңғы зерттеулер талданды.

Жүйелік талдау әдісі – роботтық жүйелердің құрылымдық элементтері мен олардың өзара әрекеттесу логикасы зерттелді.

Имитациялық моделдеу әдісі – роботтың әрекет алгоритмдері виртуалды ортада сынақтан өткізіліп, нәтижелер талданды.

Салыстырмалы әдіс – өнеркәсіптік және әскери роботтардың оқыту тәсілдері арасындағы айырмашылықтар айқындалды.

Бағалау әдісі – роботтың оқыту нәтижелері тиімділік, жылдамдық және дәлдік критерийлері бойынша өлшенді.

Зерттеу базасы ретінде халықаралық әскери-техникалық деректер, патенттер мен инженерлік әзірлемелер, сондай-ақ отандық ғылыми орталықтардың материалдары пайдаланылды.

Эксперименттік тұрғыда әскери роботтың автономды шешім қабылдау қабілеті имитациялық ортада тексерілді. Бұл мақсатта Python тіліндегі *reinforcement learning* (күшейтілген оқыту) әдісі негізге алынып, роботтың шешім қабылдау жылдамдығы мен тапсырмаларды орындау дәлдігі салыстырылды.

Талдау мен нәтижелер

Халықаралық стандарттау ұйымы (ISO) роботтарды қолдану мақсатына байланысты екі негізгі категорияға бөледі: өнеркәсіптік роботтар – өндірістік процестерді автоматтандыру үшін қолданылатын және сервистік роботтар – қызмет көрсету, көмек көрсету үшін қолданылатын роботтар [2].

Өнеркәсіптік роботтар – бұл өндіріс процестерінде, мысалы, көлік құрастыру, тау-кен өндірісі, немесе басқа да өнеркәсіптік салаларда қолданылатын автоматтандырылған құрылғылар. Олар адамның жұмысын жеңілдетіп, өндіріс тиімділігін арттырады.

Сервистік роботтар – бұл адамның күнделікті өмірін жеңілдетуге бағытталған роботтар. Мысалы, үйді тазалайтын шаңсорғыш роботтар немесе адамдарға көмек көрсететін басқа да құрылғылар.

Робот техникасы сияқты ақпараттық ортада үнемі дамып келе жатқан бағытты өсіп келе жатқан бүгінгі жастар өздерінің қажеттіліктерін тек білім беру және қолданбалы өнерде ғана емес, өнертапқыш қасиеттерді игеру, олардың кәсіптік бағдарлануын анықтай алатын эвристикалық қабілеттерін дамыту тұрғысынан қанағаттандыра алады.

Мектептердің заманауи кеңістігіне робот техникасы бағытын енгізу көптеген жаһандық міндеттерді шешеді, соның ішінде:

- 1) ақпаратты іздеу, қажетті ақпараттық ресурстарды игеру, қарапайым робот техникасы конструкторлармен танысу (мысалы, бастауыш мектепте робот техникасынан сабақтар);
- 2) робот техникасы негіздерін игеру, негізгі және қосымша білім беру шеңберінде жобалау-технологиялық қызметті дамыту;

3) робот техникасын, бағдарламаларды, элективті курстарды енгізу бойынша педагогикалық қызметті әдістемелік сүйемелдеуді әзірлеу және оларды әртүрлі оқу пәндерімен интеграциялау;

4) білім алушылардың бағдарламалау-конструкторлық қызметін жетілдіру және құрылған робот техникасы модельдер мен жүйелердің әртүрлі мәртебедегі жарыстар деңгейіне шығуы; қалалық, облыстық, өңірлік, республикалық, халықаралық робот техникасы бойынша олимпиадалар және т.б.

Мектептің білім беру кеңістігінде робот техникасы инновациялық білім беру және құзыреттілікке бағытталған міндеттердің ауқымын ғана шешіп қоймайды, ол шығармашылық іске асыру процесінде оқушының жеке басын жетілдіруге ықпал етеді, ол қазіргі даму кезеңінде мектептерде қолданылатын конструкторлар негізінде қарапайым роботтар жасаудан бастап қарастырылады, мысалы, Proteus ISIS ARES, Proteus VSM, Android және т.б. сияқты платформаларда әзірленген мехатрондық жүйелердің енгізілген жобалары ретінде қазірдің өзінде қолданылуын табатын робот техникасы жүйелерді бағдарламалауға дейінгі біріктірілген бөлшектер мен электрондық блоктар жиынтығынан тұратын LEGO Mindstorms инженерлік қызметтің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Осылайша, қазіргі мектеп жағдайында робот техникасының әртүрлі жақтарын игеру оның білім беру кеңістігін қазіргі уақытта білім алушылардың да, педагогтардың да маңызды құзыреттері мен қасиеттерін қалыптастыруға бағыттауға мүмкіндік береді, бұл білім берудегі тұлғаға бағытталған, құзыреттілік және инновациялық тәсілдердің негізгі принциптерін толық іске асырауға мүмкіндік береді.

Мектептерде робот техникасын үйрету мақсатында үйірмелер ашылуда. Оқушылар сабақтан кейін осы үйірмеге қатысып, құлтемір жасауды үйренеді. Құлтемір жасау процесінде олар алдымен бағдарламасын жазады. Робот техникасы – бұл бірнеше пәннің интеграциясын талап ететін сала. Бағдарлама жазу барысында оқушылар математика, информатика, физика және геометрия пәндерінің элементтерін пайдаланады. Мысалы, егер олар математикадан белгілі бір формуланы үйренсе, үйірмеде сол формуланы нақты тәжірибеде қолданады. Физикалық есептерді шешу арқылы роботтың қимылын анықтайды. Робот жасау балалардың ойлау қабілетін дамытып, бағдарламалау дағдыларын меңгеруге көмектеседі. Мұндағы басты мақсат – балаларды ғылым мен техниканың негіздерімен таныстыру [3, 122-б.].

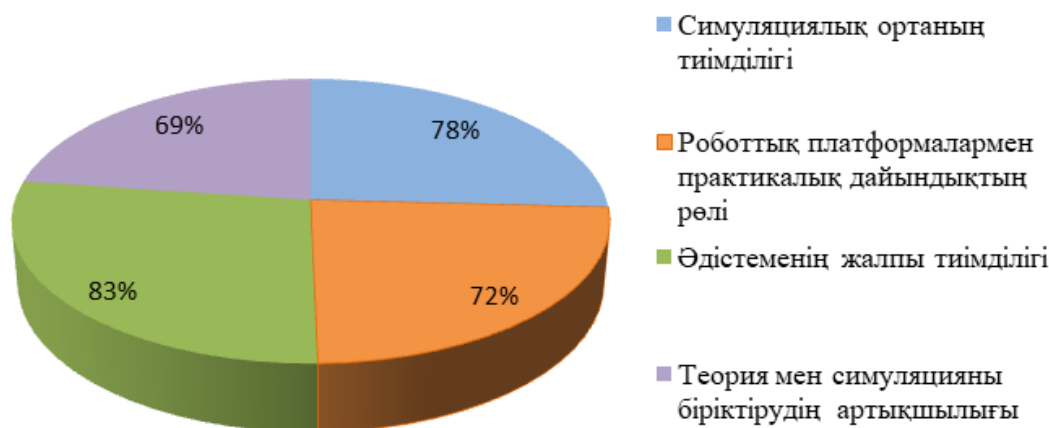
Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздік стратегиясында, қорғаныс саласында, төтенше жағдайлар қызметінде, жеңіл және ауыр өнеркәсіптерінде инновациялық технологияларды, оның ішінде жасанды интеллект пен роботтық жүйелерді дамытуға басымдық берілген. Бұл төртінші ғылыми-техникалық революцияның талабы. Осыған байланысты әскери роботтарды оқыту әдістемесін жетілдіру, болашақ әскери дайындық мұғалімдерінің интеллектуалды және адаптивті қабілеттерін арттыру өзекті ғылыми-әдістемелік мәселе ретінде қарастырылады.

Роботтандыру феномені әлемнің әртүрлі салаларына барынша ендіріліп жатқан кезеңде әр елдің әскери секторы да бұл үрдістен шет қалған жоқ. Қазіргі таңда робототехниканың қарулы күштердегі үлесі күн сайын артып келеді. Бұл әлемдік үрдістің технологиялық жаңа сатыға көтерілуіне ықпал жасап отыр. Осындай кезеңде әскери бағыттағы білім беру бағдарламалары да заманауи технологиялық прогреспен қатар жетілдіріліп отыруы тиіс. Себебі, мемлекеттің әскери қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған роботтық жүйелер бірнеше функционалдық бағыттардан тұрады. Оларға барлау және бақылау құралдары (автономды дрондар, шекаралық мониторинг жүйелері), қорғаныс және шабуылға арналған платформалар (роботтандырылған бронетехника, автоматтандырылған артиллериялық кешендер, әуе шабуылына қарсы жүйелер, киберқорғаныс технологиялары), сондай-ақ инженерлік және логистикалық роботтар (миналарды залалсыздандыру, жараланғандарды эвакуациялау, материалдық-техникалық қамтамасыз ету) жатады. Бұдан бөлек, әскери дайындықты жетілдіруге бағытталған оқыту және модельдеу жүйелері (виртуалды

тренажерлар, цифрлық егіздер, операцияларды модельдеу құралдары) да маңызды құрамдас бөлік болып табылады. Жоғарыда аталған робототехникалық машиналардың функциялары мен техникалық мүмкіндіктерін таныту бүгінгі күн тәртібінің мәселесі.

Біз бүгінгі зерттеу жұмысымыздың шеңберінде роботтық жүйелерді оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалау мақсатында ең алдыменен студенттер арасында сауалнама жүргіздік. Оған алғашында бір топтағы 18 студент қана қатысты. Сауалнама нәтижелері тәжірибелік сабақтар мен симуляциялық эксперименттердің оқыту сапасына ықпалын айқын көрсетті. Респонденттердің 78%-ы симуляциялық ортада жұмыс істеу күрделі әскери жағдайларды қауіпсіз модельдеуге мүмкіндік беретінін атап өтті. Сонымен қатар, 72% студент тәжірибелік сабақтар нақты роботтық платформалармен дағдыларды қалыптастыруға көмектескенін айтты. Ал әдістеменің жалпы тиімділігін 83% қатысушы жоғары деп бағалады. Респонденттердің 69%-ы теориялық материалды симуляциямен ұштастыру оқу процесін жеңіл меңгеруге жағдай жасағанын көрсетті. Жалпы алғанда, алынған мәліметтер ұсынылған оқыту әдістемесінің роботтық жүйелермен жұмыс істеу қабілетін арттыруда маңызды рөл атқаратынын дәлелдеді.

Роботтық жүйелерді оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалау диаграммасы



1-сурет – Зерттеу аясында роботтық жүйелерді оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалау мақсатында студенттер арасында жүргізілген сауалнаманың диаграммасы

Алынған нәтижелер қазіргі заманғы әскери білім беру жүйесінің стратегиялық бағыттарымен сәйкес келеді. Әсіресе, роботтық жүйелердің әскери салада кеңінен қолданылуы жағдайында мамандарды даярлауда жаңа әдіснамалық көзқарастың маңызы арта түсті. Роботтық жүйелерді оқыту әдістемесі тек техникалық құзыреттілікті емес, сонымен қатар жауапкершілік мәдениеті, этикалық шешім қабылдау, ақпараттық қауіпсіздікке бейімделу қабілеттерін қалыптастыруды да көздейді.

Зерттеу нәтижелері халықаралық тәжірибемен де сабақтас. Мәселен, АҚШ пен Израильдің әскери академияларында қолданылатын «robotic combat learning» және «autonomous decision simulation» бағдарламалары оқыту процесін виртуалды ортада пысықтауға мүмкіндік береді. Қазақстан жағдайында мұндай бағдарламаларды ұлттық білім беру жүйесіне енгізу үшін жергілікті ерекшеліктер мен нормативтік талаптарға бейімдеу қажет.

Авторлар ұсынған әдістеме осы бағыттағы алғашқы отандық ғылыми-әдістемелік үлгілердің бірі болып саналады. Ол әскери кадрларды даярлауда роботтандырылған жүйелер

мен жасанды интеллектінің интеграциясын қамтамасыз етіп, еліміздің әскери қауіпсіздігін нығайтуға және қорғаныс саласындағы инновациялық әлеуетті арттыруға септігін тигізеді.

Сонымен қатар, зерттеу барысында айқындалған басты қиындықтар – роботтық жүйелердің сенімділігі мен деректер қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері. Бұл бағытта қосымша зерттеу жұмыстарын кеңейту және халықаралық стандарттармен үйлестіру маңызды [5].

Сондай-ақ бүгінгі таңда күрделі құрылымы мен биіктіктен бақылау мүмкіндігіне байланысты дрон технологиясын игеру өзекті болып отыр. Осыған байланысты білім алушылардың дайындығы мен оқыту қажеттіліктерін бағалауға арналған кейс-зерттеу жүргізілді.

Себебі білім беру саласының мамандары оқу сабақтарына дрон технологиясын енгізуге ден қойып отыр. Алайда, білім беру үдерісінде дрон технологиясын қолдану әлі де бастапқы кезеңде қалып отыр. Оқыту мен оқу барысында дрон технологиясын қолдануды жан-жақты сипаттайтын ғылыми-әдістемелік зерттеулер саны шектеулі, ал білім алушылардың дрон технологиясын қолдануға қатысты даярлық қажеттіліктерін айқындайтын еңбектер жеткіліксіз. Осыған байланысты, бұл мақалада білім алушылардың дрон технологиясын пайдалануға дайындығын бағалауға бағытталған әдістемелік зерттеу ұсынылып отыр. Зерттеу нәтижелері дрон технологиясын оқу процесінде тиімді қолдану үшін білім алушыларға қажетті кәсіби даярлық бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді.

Жаңа технологиялар тәжірибенің жаңа тәсілдерін қалыптастырады. Күрделі құрылымы мен әлемді «кұстың көзімен» бақылауға мүмкіндік беретін ерекшеліктерінің арқасында дрондар жаратылыстану, технология, инженерия және математика білімін қолдауда жиі қолданыла бастады. Сондықтан білім алушылардың теориясы мен практикасын ұштастырып дрон технологиясын білім беру саласына енгізудің түрлі қырларын тереңірек түсіну маңызды.

АҚШ зерттеуші ғалымдары Пуныя Мишра мен Мэтью Кёхлер 2006 жылы мұғалімнің кәсіби тәжірибесіндегі білімнің үш негізгі саласын қамтитын тұжырымдаманы ұсынды. Бұл тұжырымдама пәндік білімді, педагогикалық білімді және технологиялық білімді біріктіреді. Аталған үш білім саласының өзара қиылысу нүктесінде технологиялық, педагогикалық және мазмұндық білім қалыптасады [6, 14-б.]. Осы тұжырымдамаға сүйене отырып, зерттеуде білім алушылардың оқу тәжірибесіне әсер ету мақсатында осы үш білім саласын үйлестіре отырып ұйымдастырылған оқу әрекеттері қарастырылады. Аталған зерттеуші ғалымдардың пікірінше, тек жеке пәндік, педагогикалық немесе технологиялық элементтерге сүйену жеткіліксіз, олардың үйлесімі білім алушылардың оқу сапасын арттыруда шешуші рөл атқарады.

Жоғарыдағы зерттеуші ғалымдардың тәжірибелік-әдістемелік еңбектеріне сүйене отырып, дронды әскери мақсатта қолданудың негізгі тәсілдерін оқытудың әдістемелік жүйесін ұсынамыз. Әдістемелік жүйе бойынша дрон ұшыруда тактикалық әрекеттерді оқытудың жобалық негіздемелері қолданылды. Ұсынылып отырған әдістемеді тәжірибелік оқыту, проблемалық оқыту және ынтымақтастықта оқыту қағидалары қолданылды. Зерттеу барысында қатысушылар кездейсоқ түрде үш топқа бөлініп, әр топқа алдын ала белгіленген тақырыптар ұсынылды. Оларға дрон технологиясын қолдана отырып қойылған нұсқаулықтар негізінде тапсырмаларды орындау тапсырылды. Кейіннен бұл нұсқаулықтарды орындау нәтижелері білім алушылардың дайындығы мен оқыту қажеттіліктерін анықтау мақсатында технологиялық-педагогикалық-пәндік білім (ТППБ) шеңберінде талданды.

Ұсынылған әдістемелік еңбек өз тиімділігін көрсетті. Қатысушылардың басым көпшілігі дрон технологиясын меңгеруге және оны оқу процесіне енгізуге жеткілікті білім мен дағдыға ие. Дегенмен, дрон технологиясының білім беру саласындағы мүмкіндіктерін толық пайдалану үшін олардың пәндік білімі және технологиялық-пәндік құзыреттерін одан әрі дамыту қажет. Бұл әсіресе әскери-тактикалық сабақтарда дрондарды қолдану әдістемесі мен оқу-жаттығу тапсырмаларын моделдеу мәселелерінде маңызды.

Практик-мамандарға арналған ұсынымдар. Білім беру саласында дрон технологиясын қолдануға арналған білім алушыларды оқыту барысында олардың педагогикалық білімі, пәндік мазмұндық білімі және технологиялық мазмұндық білімі деңгейін арттыруға ерекше көңіл бөлінуі қажет.

Зерттеушілерге арналған ұсынымдар. Дрон технологиясын оқу үдерісінде енгізудің тиімді стратегияларын одан әрі зерттеуі қажет. Себебі қазіргі қолданысқа енген әскери дрондар мен жаңа технологиялық мүмкіндіктермен қамтамасыз етілген дрондардың қабілеттері әртүрлі. ЖИ технологиясын терең зерттеу, әскери робототехниканың заманауи альтернативаларын меңгеру күн тәртібінде тұр.

Зерттеу мақаламызда білім беру бағдарламаларында дрон технологиясын оқытуға байланысты білім алушылардың кәсіби даярлығының басым бағыттары айқындалды. Бұл оқыту мен оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Алдағы ғылыми зерттеулерде білім беру мақсатында дрондарды қолданудың қауіпсіздік аспектілерін жан-жақты қарастыру ұсынылады.

Дронның күрделі дизайны білім алушыларға оқу үдерісін тәжірибелік тұрғыда байытуға мүмкіндік береді. Білім алушылар дронға енгізілген технологиялық шешімдерді зерттеу арқылы оның құрылымы мен жұмыс істеу қағидаларын білуі тиіс. Оқу тапсырмалары аясында олар дронның ұшу жылдамдығы мен маневрлігін қолдана отырып, барлау және мәлімет жинау мен тасымалдау тәжірибесін арттыруы маңызды. Бұл әрекеттер білім алушылардың теориялық білімдерін нақты тәжірибеде қолдануына жағдай жасайды. Оқу процесінде білім алушылар дронның қозғалысына әсер ететін факторларды талдап, ұшу параметрлерін тәжірибе арқылы тексереді. Барлау және мәлімет жинау тапсырмалары барысында олар әуе арқылы алынған деректерді өңдеу, салыстыру және интерпретациялау дағдыларын дамытады. Логистика және тасымалдау тапсырмалары аясында жүктің салмағы мен теңгерімінің ұшу сапасына әсерін бағалап, тасымалдау маршруттарын жоспарлау тәжірибесін меңгереді. Осы оқу әрекеттері білім алушылардың зерттеушілік, талдау және практикалық дағдыларын жүйелі түрде қалыптастыруға бағытталды [7, 22-б.].

Ұсынылған зерттеудің мақсаты – білім алушылардың дрон технологиясын оқу үдерісіне тиімді қолдану деңгейін анықтау, сондай-ақ олардың дронды пайдалану бойынша оқу және тәжірибелік қажеттіліктерін айқындау болып табылады. Осы зерттеу аясында білім алушылардың технологиялық, мазмұндық және оқу үдерісіне қатысты дағдыларын дамытуға бағытталған тәсілдер қарастырылып, келесі зерттеу сұрақтарына жауап ізделді.

- Білім алушылар дрон технологиясын қолдануға қаншалықты дайын?

- Білім алушыларға дрон технологиясын тиімді пайдалану үшін қандай кәсіби даярлық қажет?

Бұл зерттеуде белгілі бір қатысушылар тобынан сапалық мәліметтер жинауды мақсат етті. Сондықтан зерттеу сұрақтарын тереңірек түсіну үшін сапалық зерттеудің кейс-стади әдісі қолданылды. Кейс-стади әдісі зерттелетін жағдайды табиғи ортада және толық контекстімен түсінуге мүмкіндік береді. Зерттеуге Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің 6B01404 – «Бастапқы әскери дайындық» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын 3-курстың 40 студенті тартылды. 20 білім алушы «бақылау тобы», 20 білім алушы «эксперименттік топта» білім алды. Зерттеудің негізгі мақсаты – білім алушылардың дрон технологиясын қолдану, тактикалық тәжірибе қалыптастыру, құзіреттерін қалыптастыру және әскери мақсатта дронның тиімділігін меңгеру болды. Экспериментке тартылған екі топтағы қатысушыларының дрон технологиясы бойынша сауаттылығы орта және тең болды. Зерттеуге қатысушылардың барлығы зерттеуге дейін дрон ұшыру тәжірибесіне ие болмаған.

Зерттеуде интерактивті әдіске негізделген тәсіл қолданылды. Бұл тәсілдің негізін құрайтын педагогикалық-тәжірибелік оқыту, проблемалық оқыту және ынтымақтастықта оқыту – осы зерттеудің мақсатына толық сәйкес келді. Эксперименттік топ қатысушылары үш топқа бөлініп, әр топқа алдын ала берілген тақырыптар тағайындалды. Топқа бөлу әдісі «Ойна-

құрастыр» тәсілі қолданылды. Үш кескін бейнеленген қағазды студент санына қарай бөлініп, тартылды. Студенттер қағаз қиындыларын құрастыру арқылы үш топқа бөлінді.

- Бірінші топ «Дронның ұшу тұрақтылығы мен маневрлігін зерттеу» тақырыбымен жұмыс жасады. Білім алушыларға әртүрлі жылдамдықта ұшыру, ұшу траекториясын бақылау, дронның айналу, көтерілу және төмендету нұсқаулығы берілді. Олардан дронды ұшырып, дронның басқару ерекшеліктерін, аэродинамикалық принциптері мен қасиеттерін өлшеуді үйрену талап етілді. Кейінгі кезеңде олардан дронның жалпы қолдану салаларын түсіндіретін сабақ жоспарын құру сұралды.

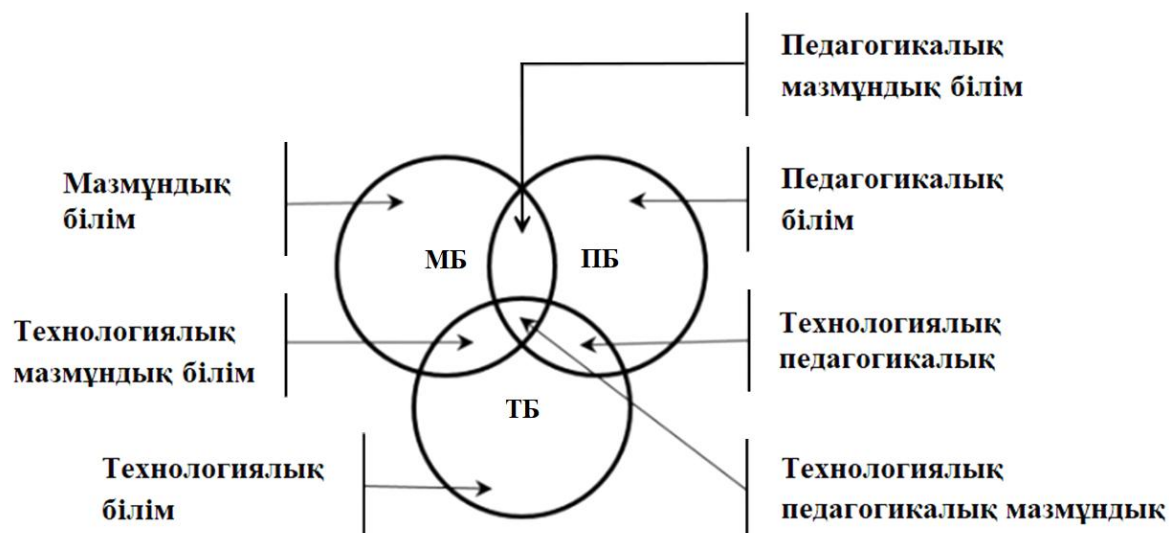
- Екінші топ «Барлау және мәлімет жинау» тақырыбымен жұмыс істеді. Бұл топ дронды белгіленген маршрут бойынша ұшырып, «қауіпті аймақтарды» немесе нысандарды анықтау, жиналған ақпаратты картамен салыстыру үдерістерін зерттеу нұсқаулығы берілді. Нақты визуалды мәліметті талдап, дронды қолдануға арналған қысқаша сценарий құрып, жағдайға сәйкес тактикалық шешім қабылдау жөнінде сабақ жоспарын құру талап етілді.

- Үшінші топ «Логистика/тасымалдау тәжірибесі» тақырыбымен жұмыс жасады. Қолданылатын құралдар: дрон, жеңіл заттар (мысалы, кішкентай сумка немесе пластик бөтелке), тасымалдау траекториясын белгілейтін кедергілер. Бұл топ білім алушылары дронның көтеру қабілетін, тұрақтылығын және маршрут бойынша жүкті жеткізу мүмкіндігін зерттеу тапсырылды. Дрон арқылы жүкті белгіленген нүктеге жеткізіп, уақыт, дәлдік және маневрлілікті өлшеп, логистикалық есептеулер мен тактикалық жоспарлауды ойластыру талап етілді.

Үш топ қатысушылары құрастырған сабақ жоспарлары, кейін дрон технологиясын қолданудағы олардың дайындық деңгейін және тренинг қажеттіліктерін түсіну мақсатында талданды. Білім алушылардың дрон технологиясын қолдануға дайындықтарын зерттеу үшін Мишра мен Кёхлер ұсынған технологиялық-педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделі аналитикалық негіз ретінде қабылданды [8, 19-б.]. ТПМБ моделінің құрамдас бөліктері кесте 1-де көрсетілген. Зерттеушілер сабақ жоспарларының мазмұнын қарап, қатысушылардың дрон технологиясын сабақта қолдану үшін технологиялық-педагогикалық пәндік (ТПМБ) білімімен қаншалықты меңгергені бағаланды [9, 49-б.].

1-кесте – ТПМБ моделінің құрамдас бөліктері

Құрамдас бөлік	Білім сипаттамасы
Мазмұндық білім	Оқытылатын немесе үйренілетін нақты пәннің мазмұны туралы білім.
Педагогикалық білім	Оқыту және оқыту әдістері, процестері мен тәжірибелері туралы білім.
Технологиялық білім	Кітаптар, тақта және сызғыш сияқты стандартты технологиялар мен Интернет, сандық видео сияқты заманауи технологиялар туралы білім.
Педагогикалық мазмұндық білім	Мазмұнға сәйкес келетін оқыту тәсілдері және мазмұн элементтерін тиімді оқыту үшін қалай ұйымдастыруға болатыны туралы білім.
Технологиялық мазмұндық білім	Технология мен мазмұн арасындағы өзара байланысты түсіну.
Технологиялық педагогикалық білім	Технологияның компоненттері мен мүмкіндіктерін оқу және оқыту жағдайында қолдану, сондай-ақ белгілі бір технологияларды пайдалану арқылы оқытудың қалай өзгеретінін білу.
Технологиялық педагогикалық мазмұндық білім	Технологияларды пайдалана отырып ұғымдарды көрсету; мазмұнды оқытуда конструктивті тәсілдер арқылы педагогикалық әдістерді қолдану; ұғымдарды меңгеру қиын немесе оңай болатын нәрселерді білу және технологияның білім алушылардың кездесетін қиындықтарын шешуге қалай көмектесетінін түсіну; білім алушылардың алдын ала білімі мен эпистемология теорияларын білу; технологияларды пайдалана отырып бар білімді дамыту немесе жаңа білім қалыптастыру, сонымен қатар ескі білімді нығайту мүмкіндігін түсіну.



1-сурет – Технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделі

Білім алушылардың орындаған жұмыстары топтық негізде талданды. Құрастырылған сабақ жоспарларының элементтері ТПМБ моделінің әртүрлі өлшемдері бойынша олардың біліктілігін тексеру мақсатында бағаланды.

Бірінші топ: «Дронның ұшу тұрақтылығы мен маневрлігін зерттеу»

Бірінші топтың жұмысы дрон технологиясын тәжірибелік тұрғыда зерттеуге бағытталған және оның негізгі мақсаты – студенттерге дронның ұшу тұрақтылығын, маневрлік қасиеттерін, сондай-ақ аэродинамикалық принциптерін терең түсіндіру болды. Сабақ жоспары білім алушыларға дронды әртүрлі жылдамдықта ұшыруды, ұшу траекториясын бақылауды, дронның айналу, көтерілу және төмендеу қозғалыстарын тәжірибелік түрде орындауды үйретуге бағытталды. Білім алушыларға берілген нұсқаулықтар нақты және кезең-кезеңімен құрылып, оларды дронның басқару ерекшеліктерін, ұшу сипаттамаларын және аэродинамикалық қасиеттерін өлшеуге үйретті. Осылайша, сабақ білімгерлердің тәжірибелік дағдыларын дамытуға, олардың психомоторлық қабілеттерін жетілдіруге және технологиялық ойлау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Зерттеу жұмысы топтық негізде жүргізіліп, білім алушыларға тәжірибелік әрекеттері мұқият бақылау арқылы бағаланды. Қатысушылардан алынған нәтижелер сабақ жоспарында көрсетілген оқу мақсаттарына сәйкестігі бойынша талданды. Мазмұндық білім (МБ) тұрғысынан, қатысушылар дронның аэродинамикасы, ұшу тұрақтылығы мен маневрлік қасиеттерін терең түсініп, бұл білімді білім алушыларға түсіндіру қабілетін көрсетті. Бұл олардың технологиялық ұғымдарды дұрыс меңгергенін және оларды педагогикалық контексте қолдана алатынын дәлелдеді. Педагогикалық білім (ПБ) өлшемі бойынша сабақ жоспары когнитивтік және психомоторлық дағдыларды дамытуға бағытталған, өйткені білім алушылар тәжірибелік іс-әрекеттер арқылы дронды өз бетінше ұшыру мүмкіндігіне ие болды. Бұл әдіс олардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етті және сабақтың практикалық бағыттылығын күшейтті. Технологиялық білім (ТБ) тұрғысынан, қатысушылар дронның аппараттық және бағдарламалық компоненттерімен сенімді жұмыс істей алды, технологияны сабаққа тиімді енгізу және практикалық тапсырмалар арқылы білім алушылардың дағдыларын жетілдіру қабілетін көрсетті.

Бірінші топ технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделінің барлық компоненттерін сабақ жоспарына тиімді түрде интеграциялады, бұл олардың технологиялық, педагогикалық және мазмұндық білімдерін сабақ процесінде үйлесімді пайдалануға мүмкіндік берді. Дегенмен, сабақ жоспарының соңғы оқу мақсаттары - дронның қолдану салаларын

түсіндіру және ұшу траекториясын жобалау - нақты мазмұндық бағыттары толық айқындалмаған, бұл білім алушылардың білімін нақты өлшеуге және бағалауға кедергі келтіруі мүмкін. Осыған байланысты, сабақ жоспарын жетілдіру үшін соңғы мақсаттарды нақтылау, олардың мазмұндық мәнін толық көрсету және тәжірибелік тапсырмаларды мақсатты түрде интеграциялау ұсынылады. Сонымен қатар, сабақ барысында алынған тәжірибелік нәтижелерді талдау студенттердің оқыту процесінде алған білімдері мен дағдыларын нақты көрсетуге мүмкіндік береді, бұл олардың когнитивтік, психомоторлық және технологиялық дамуын жан-жақты бағалауға септігін тигізеді.

Екінші топ: «Барлау және мәлімет жинау»

Екінші топтың зерттеу жұмысы дрон технологиясын барлау және нақты ақпарат жинау үдерісінде практикалық тұрғыда қолдануға бағытталған. Сабақтың негізгі мақсаты - студенттерге дронды нақты миссияларда қолдануды үйрету, қауіп-қатер аймақтарын немесе нысандарды анықтау және алынған мәліметтерді картамен салыстыра білу қабілеттерін дамыту болды. Қатысушыларға белгіленген маршрут бойынша дронды ұшыру нұсқаулығы беріліп, әр кезеңде дронның траекториясын бақылау, нақты визуалды ақпаратты жинау және оны өңдеу міндеті қойылды. Сонымен қатар, студенттерден жинаған мәліметтерін талдап, дронды қолдануға арналған қысқаша сценарий құру, яғни әрбір тапсырманы нақты миссияға айналдыру арқылы практикалық дағдыларын көрсету талап етілді. Бұл әдіс студенттердің тек техникалық білімін емес, сондай-ақ логикалық ойлау, жоспарлау және тактикалық шешім қабылдау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік берді.

Зерттеу барысында студенттер тәжірибелік әрекеттер арқылы ақпарат жинау және оны визуалды картаға салыстыру процессін жүзеге асырды. Білім алушылар әрбір әрекетті жүйелі түрде орындап, дронды басқару кезінде оның аппараттық және бағдарламалық мүмкіндіктерін тиімді қолдануды үйренді. Осы тәжірибе арқылы олар нақты деректерді жинау, өңдеу және талдау сияқты когнитивтік қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ дронды нақты жағдайға бейімдеп басқаруға бағытталған психомоторлық дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік алды.

Мазмұндық білім (МБ) тұрғысынан, екінші топ қатысушылары дронның картографиялық және барлау мақсаттарында қолдану ерекшеліктерін, мәлімет жинау принциптерін және визуалды ақпаратты өңдеу тәсілдерін меңгерді. Олар ақпаратты дұрыс жинау, оның дәлдігін бағалау және алынған мәліметтерді картадағы деректермен салыстыру жолдарын тәжірибеде көрсетті. Бұл білім оларға нақты өмірлік қолданбалар арқылы дрон технологиясын түсіндіруге мүмкіндік берді. Педагогикалық білім (ПБ) өлшемінде, сабақ жоспары білім алушыларға практикалық тапсырмалар арқылы когнитивтік және психомоторлық дағдыларын дамытуға бағытталды. Білім алушылар нақты миссияларды орындау арқылы өз ойларын жүйелі түрде ұйымдастырып, тактикалық шешімдер қабылдауды үйренді. Бұл тәсіл олардың сабаққа деген белсенділігін арттырды және тәжірибелік дағдыларын нығайтуға жағдай жасады.

Технологиялық білім (ТБ) тұрғысынан, қатысушылар дрон құрылғысын нақты барлау және мәлімет жинау миссияларында тиімді пайдаланып, оны сабаққа енгізу қабілетін көрсетті. Бұл технологияны практикалық тапсырмалармен үйлестіру арқылы білім алушылардың дағдыларын жетілдіруге, дронды нақты жағдайларда басқару қабілетін дамытуға мүмкіндік берді. Екінші топ технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделінің барлық компоненттерін сабақ жоспарына сәтті интеграциялап, білім алушылардың дронды барлау және мәлімет жинау мақсатында қолдана білу қабілеттерін дамытуға жағдай жасады. Сабақ барысында алынған тәжірибелік нәтижелер білім алушылардың когнитивтік, психомоторлық және технологиялық дамуын жан-жақты бағалауға мүмкіндік берді. Дегенмен, сабақтың соңғы мақсаттарын нақтылау және әрбір миссияның практикалық мәнін толық көрсету арқылы жоспарды одан әрі жетілдіру ұсынылады. Бұл білім алушыларға жинақталған білімді нақты қолдана білуге және сабақтың әр кезеңінде мақсатқа бағытталған әрекет жасауға қосымша мүмкіндік береді.

Үшінші топ: «Логистика және тасымалдау тәжірибесі»

Үшінші топтың зерттеу жұмысы дрон технологиясын логистика және тасымалдау үдерістерінде практикалық түрде қолдануға бағытталған. Сабақтың негізгі мақсаты – білім алушыларға дрон арқылы жеңіл заттарды белгіленген маршрут бойынша жеткізуді үйрету, сонымен қатар дронның көтеру қабілеті, ұшу тұрақтылығы және жүкті тасымалдау мүмкіндігін тәжірибелік тұрғыда зерттеу арқылы олардың логистикалық және техникалық дағдыларын дамыту болды. Қатысушыларға нақты тапсырма беріліп, олар дронды қолдана отырып, жеңіл заттарды (мысалы, кішкентай сөмке немесе пластик бөтелке) белгіленген маршрут бойымен жеткізді. Бұл үдеріс білім алушыларға дронның аэродинамикалық қасиеттерін, көтеру қабілетін және маневрлілігін нақты тәжірибеде зерттеуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар, тапсырманы орындау барысында білім алушыларға уақыт, дәлдік және тасымалдаудың тиімділігін өлшеп, логистикалық есептеулер жасап, маршрутты тиімді жоспарлау бойынша тактикалық шешімдер қабылдады.

Дрон технологиясын оқытуда қолдану бойынша қатысушылардың үш топтағы құзыреттілігінің жиынтық нәтижесі 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте - Білім алушылардың дрон технологиясын оқытуда қолдану қабілеті

Топ	Тақырып	ТБ	ПБ	МБ	ТПБ	ТМБ	МБ	ТПМБ
1	«Дронның ұшу тұрақтылығы мен маневрлігін зерттеу»	Қанағаттанарлық			Жақсартуды қажет етеді	Қанағаттанарлық		
2	«Барлау және мәлімет жинау»		Жақсартуды қажет етеді				Жақсы	Қанағаттанарлық
3	«Логистика/тасымалдау тәжірибесі»			Жақсартуды қажет етеді				Жақсы

Зерттеу жұмысы топтық және практикалық негізде жүргізіліп, әр білім алушының әрекеті мұқият бақылауға алынды. Бұл тәсіл білім алушылардың тек техникалық дағдыларын ғана емес, сондай-ақ аналитикалық ойлау, жоспарлау, логистикалық есептеулер жүргізу және жағдайға сәйкес тактикалық шешімдер қабылдау қабілеттерін дамытуға бағытталды. Білім алушылар дронды басқару кезінде оның аппараттық мүмкіндіктерін тиімді пайдаланып, нақты тапсырмаларды орындау арқылы тәжірибелік дағдыларын арттырды. Мазмұндық білім (МБ) тұрғысынан, қатысушылар дронның аэродинамикалық қасиеттерін, көтеру қабілетін және тасымалдау мүмкіндіктерін түсіну арқылы нақты логистикалық есептерді шешуге қабілетті екенін көрсетті. Олар дрон арқылы жүкті белгіленген нүктеге жеткізу кезінде уақытты есептеу, тасымалдаудың дәлдігін бақылау және маневрлілікті бағалау сияқты маңызды логистикалық параметрлерді зерттеді.

Педагогикалық білім (ПБ) өлшемінде, сабақ жоспары білім алушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға бағытталған. Тапсырмаларды орындау арқылы білім алушылардың ойлау қабілеті, жоспарлау дағдылары және практикалық шешім қабылдау қабілеттері жетілдірілді. Сабақтың құрылымы олардың когнитивтік және психомоторлық дамуын қамтамасыз ететіндей ұйымдастырылды. Технологиялық білім (ТБ) тұрғысынан, қатысушылар дронның аппараттық және бағдарламалық мүмкіндіктерін тиімді пайдалана отырып, логистикалық мақсаттарда технологияны сабаққа интеграциялады. Бұл тәсіл білім

алушыларға дронды нақты миссияларда қолдана білу қабілетін дамытуға және практикалық тәжірибе жинауға мүмкіндік берді.

Үшінші топ технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделінің барлық компоненттерін тиімді қолдана отырып, білім алушылардың дрон арқылы логистика және тасымалдау үдерістерін зерттеу қабілеттерін жан-жақты дамытуға мүмкіндік жасады. Сабақ барысында алынған тәжірибелік нәтижелер білім алушылардың когнитивтік, психомоторлық және технологиялық дамуын толық бағалауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, сабақтың соңғы мақсаттарын нақтылау арқылы олардың тәжірибелік іс-әрекеттерін жүйелі түрде бағалау және логистикалық тапсырмаларды тиімді орындауға бағыттау ұсынылады [10, 21-б.].

Қорытынды

Технология өздігінен оқыту мен оқытудың практикасында өзгеріс енгізе алмайды, сондықтан білім алушыларға тек технологиялық құрылымдарды ұсыну жеткіліксіз. Оқытудағы өзгеріс білім алушылардың технологияны меңгеру деңгейіне және оны мақсатты әрі орынды қолдана алу қабілетіне тікелей байланысты. Сонымен қатар, оқыту контексті күрделі әрі динамикалық орта болып табылады және ол әртүрлі білім салаларының өзара байланысын талап етеді. Осыған байланысты, бұл зерттеу білім алушылардың дрон технологиясын білім беру үдерісіне қолдануға дайындық деңгейін және олардың оқытуға қатысты тренинг қажеттіліктерін технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) моделі негізінде бағалауға бағытталады. Нәтижелерге сәйкес, зерделеуге қатысқан білім алушылар технологиялық білім (ТБ) және технологиялық мазмұндық білім (ТМБ) салаларында қанағаттанарлық деңгейде қабілет көрсетті. Сонымен қатар, олар мазмұндық білім (МБ), педагогикалық мазмұндық білім (ПМБ) және технологиялық педагогикалық мазмұндық білім (ТПМБ) жағынан да жақсы деңгейде болды. Бұл оң нәтижелер білім алушылардың дрон технологиясына қатысты қажетті білім мен дағдыларды меңгеруге, сондай-ақ оны оқу үдерісінде тиімді қолдануға жеткілікті қабілетке ие екенін білдіреді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бастапқыда қойылған гипотезалардың дұрыстығын логикалық тұрғыда растады. Негізгі гипотеза – роботтық жүйелерді оқытуға арналған көпдеңгейлі әдістемелік модель білім алушылардың практикалық дағдыларын арттырып, қателік коэффициентін төмендетеді деген болжам болды. Тәжірибелік сабақтар мен симуляциялық эксперименттердің нәтижелері осы болжаммен сәйкес келді: студенттердің тапсырмаларды орындау дәлдігі артты, ал қателік коэффициенті бірнеше цикл ішінде тұрақты түрде төмендегені байқалды. Сонымен қатар, ұйымдастырушылық, техникалық және интеллектуалдық-бағдарлы деңгейлердің өзара ықпалдастығы оқу процесінің тиімділігін күшейтетіні туралы қосымша гипотеза да дәлелденді. Осылайша, алынған деректер зерттеу гипотезалары мен нақты нәтижелер арасында тікелей себеп-салдарлық және әдіснамалық байланыс бар екенін көрсетті.

Алайда, зерттеу нәтижелері эксперимент барысында студенттердің кейбір аспектілерде жетілдіруді талап ететін тұстарын айқындады. Мысалы, 1-топтағы алдын ала даярлықтағы білім алушылар жалпы алғанда жақсы нәтиже көрсетті, бірақ нәтижелер көрсеткендей, олар дронның технологиялық мазмұндық білімін (ТМБ) күшейтуі қажет, бұл студенттерге арналған нақты оқу мақсаттарын дәлірек анықтауға мүмкіндік береді. 2-топтағы студенттер кейде оқыту процесінде қолданылған педагогика мен сабақ мақсаттарында көрсетілген педагогика арасындағы сәйкессіздікке тап юолды. Бұл олардың педагогикалық білімді (ПБ) тереңдету үшін қосымша тренингтерге мұқтаж екенін көрсетеді. 3-топтағы студенттер дрон технологиясын жақсы пайдалана отырып сабақ жобасын құра алса да, пән мазмұндық білімін (МБ) күшейтуі қажет болды. Бұл өте маңызды, себебі студенттер теорияда алған қажетті білімді практика жүзінде тиімді пайдалан алады. Бұл нәтижелер жақсы оқытудың технологияның педагогика мен мазмұнмен байланысын түсінуге негізделуі керек деген тұжырыммен сәйкес келеді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, мемлекеттің әскери саласын қамтамасыз етуде роботтық жүйелерді оқыту әдістемесін жетілдіру стратегиялық маңызға ие. Ұсынылған әдістеме білім беру процесінде инновациялық технологияларды тиімді пайдаланып, болашақ отан қорғаушыларды кәсіби құзыреттерін арттыруға бағытталған.

Әскери робототехника саласы қазіргі заманның ғылыми және техникалық жетістіктерінің бірі болып табылады. Осы ғылыми талдауда робототехниканың әскери қолданылуы, оның даму тарихы мен болашағы, сондай-ақ түрлі роботты жүйелердің тиімділігі мен қолданысы қарастырылған.

Әсіресе, күнделікті өмірімізде қол жетімді болып келе жатқан дрон технологиясының дамуы нәтижесінде ол оқыту мен оқудағы тиімділікті арттыру құралы ретінде кеңінен қолданыс табуда. Дронның қозғалғыштығы, ақпарат жинау қабілеттілігі және жабдық тасымалдау мүмкіндігі оқыту практикасында өзгерістер енгізуге жаңа мүмкіндіктер береді. Бұл зерттеу студенттердің дрон технологиясын оқыту процесіне енгізуге дайындық деңгейін бағалап, олардың тренингке қажетті салаларын анықтауға бағытталды. Болашақ зерттеулер студенттердің дрон технологиясын қолдануға дайындық деңгейін зерттей алады, сондай-ақ дронды білім беру процесінде қолданудың қауіпсіздік және этикалық мәселелерін қарастыруға барынша бағытталуы қажет.

Қорытындылай келе, әскери робототехника адам өмірін сақтауға, әскери операцияларды тиімді жүргізуге және жауынгерлік қабілеттілікті арттыруға бағытталған маңызды сала болып табылады. Бұл салада технологиялардың дамуы жаңа мүмкіндіктер мен қауіптерді қатар әкеледі. Сондықтан әскери робототехниканың келешектегі дамуы мен оның қолданылу аясын зерттеу қажет, себебі ол болашақтағы әскери стратегиялар мен операциялардың негізі бола алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие. – 4-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 416 с.
2. Целиков А.С. Военная робототехника: основы и технологии. – СПб.: Политехника, 2021. – 312 с.
3. «Алғашқы әскери және технологиялық дайындық» пәнін оқыту бойынша әдістемелік құрал. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2017. – 128 б.
4. Машков К.Ю., Бяков К.Е., Горелов В.А. Робототехнические средства военного назначения. Структура и свойства. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 36 с.
5. Зюскинд Р. Введение в робототехнику. – М.: Машиностроение, 2019. – 287 с.
6. Квинтана А. Программирование мобильных роботов с использованием ROS: практическое руководство по применению Robot Operating System (ROS). – М.: ДМК Пресс, 2020. – 340 с.
7. Титенок А.В. Основы робототехники: учебное пособие. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 236 с.
8. Ананьев А.В., Булгаков М.А., Волобуев М.Ф., Вышлов О.С., Долгов А.А., Кравцов Е.В., Ледовских Д.Н., Рыжков А.С., Семка В.В., Филимонов А.М., Щуров С.В., Щербаков А.А. Эксплуатация и применение беспилотных летательных аппаратов (FPV-дронов): Учебное пособие. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2023. – 235 с.
9. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – №108(6). – P. 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
10. Астахова Н.Л., Лукашов В.А. А91 Дроны и их пилотирование. С чего начать. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.

REFERENCES

1. Iurevich E.I. Osnovy robototekhniki: uchebnoe posobie [Fundamentals of Robotics: training manual]. – 4-е изд. – SPb.: BHV-Peterburg, 2020. – 416 s. [in Russian]

2. Celikov A.S. Voennaia robototekhnika: osnovy i tehnologii [Military robotics: fundamentals and technologies]. – SPb.: Politehnika, 2021. – 312 s. [in Russian]
3. «Algashqy askeri zhane tehnologialyq daiyndyq» panin oqytu boiynsha adistemelik qural [Methodological manual for teaching the discipline “Primary military and technological training”]. – Astana: Y. Altynsarin atyndagy Ulttyq bilim akademiasy, 2017. – 128 b. [in Kazakh]
4. Mashkov K.Iu., Biakov K.E., Gorelov V.A. Robototekhnicheskie sredstva voennogo naznacheniia. Struktura i svoistva [Military-grade robotic devices. Structure and properties]. – M.: MGТУ im. N.E. Baumana, 2017. – 36 s. [in Russian]
5. Ziuskind R. Vvedenie v robototekniku [Introduction to Robotics]. – M.: Mashinostroenie, 2019. – 287 s. [in Russian]
6. Kvintana A. Programirovanie mobilnyh robotov s ispolzovaniem ROS: prakticheskoe rukovodstvo po primeneniю Robot Operating System (ROS) [Programming Mobile Robots using ROS: A Practical guide to using the Robot Operating System (ROS)]. – M.: DMK Press, 2020. – 340 s. [in Russian]
7. Titenok A.V. Osnovy robototekhniki: uchebnoe posobie [Fundamentals of Robotics: a study guide]. – M.: Vologda: Infra-Inzheneria, 2022. – 236 s. [in Russian]
8. Ananiev A.V., Bulgakov M.A., Volobuev M.F., Vyshlov O.S., Dolgov A.A., Kravcov E.V., Ledovskih D.N., Ryzhkov A.S., Semka V.V., Filimonov A.M., Shurov S.V., Sherbakov A.A. Ekspluatatsia i primeneniie bespilotnyh letatelnyh apparatov (FPV-dronov): Uchebnoe posobie [Operation and application of unmanned aerial vehicles (FPV drones): training manual]. – Voronezh: VUNC VVS «VVA», 2023. – 235 s. [in Russian]
9. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – №108(6). – R. 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
10. Astahova N.L., Lukashov V.A. A91 Drony i ih pilotirovanie. S chego nachat [A91 Drones and their piloting. Where to start]. – SPb.: BHV-Peterburg, 2021. – 224 s. [in Russian]

Methods of Training Robotic Systems that Support the Military Industry

Abstract. The article will focus on the fact that at present, along with the development of science and technology, innovations in the military sphere are dynamically developing. Military robotics is becoming an important component of teacher education. It has advantages such as increased efficiency in modern conflicts, reduced human losses, security, and the ability to perform complex and dangerous tasks. This type of robotics brings a new perspective on the art of war and contributes to a radical change in the way military operations are conducted. In scientific research, reviewing the history and stages of the development of robotics, a complete understanding of the various types of robots and their control methods is formed. It is noted that the achievements and applications of military robotics are widespread today and offer new opportunities and advantages in the conduct of military operations. The formation and development of scientific knowledge related to military robotics will undoubtedly play an important role in its future. Currently, the importance of robotics is growing and becoming more relevant. One of the reasons is the preservation of human potential during military operations. This requires mastering the basics of design and design research activities. The second reason, the relevance of innovative technologies from the point of view of development, is the computerization of most of the production. Thirdly, there is a need to train specialists and operators. The article will discuss what robots are and what they are like. Robots often perform difficult or completely impossible tasks for humans. Robots do not know fatigue and can work around the clock, as long as the battery charge is sufficient. And there is no need to even talk about the effectiveness of robots – the robot finishes the work that people do in a year in a month. Scientific research reveals the problem of teaching such topical issues as this.

Keywords: robot, robotics science, methods of teaching robotics, methods of military exercises, training in cooperation, teachers of military training.

Методика обучения роботизированным системам, обеспечивающим военную отрасль

Аннотация. В статье речь пойдет о том, что в настоящее время, наряду с развитием науки и техники, динамично развиваются инновации в военной сфере. Военная робототехника становится

важной составляющей педагогического образования. Для него характерны такие преимущества, как повышение эффективности в современных конфликтах, снижение людских потерь, обеспечение безопасности, а также возможность выполнять сложные и опасные задачи. Этот вид робототехники привносит новый взгляд на военное искусство и способствует радикальному изменению способов ведения военных операций. В научном исследовании, проводя обзор истории и этапов развития робототехники, формируется полное представление о различных типах роботов и методах их управления. Отмечается, что достижения и применение военной робототехники сегодня широко распространены и предлагают новые возможности и преимущества в ведении военных действий. Становление и развитие научных знаний, связанных с военной робототехникой, несомненно, сыграют важную роль в ее будущем. В настоящее время важность робототехники растет и актуализируется. Одна из причин – сохранение человеческого потенциала во время военных операций. Это требует овладения основами конструкторской и проектной научно-исследовательской деятельности. Вторая причина, это актуальность инновационных технологий с точки зрения развития, заключается в компьютеризации большей части производства. В-третьих, наблюдается необходимость подготовки специалистов и операторов. О том, что такое роботы и какие они бывают, в статье пойдет речь. Роботы часто выполняют сложные или совершенно невыполнимые задачи для людей. Роботы не знают усталости и могут работать круглосуточно, главное, чтобы заряд аккумулятора был достаточным. А об эффективности роботов даже говорить не приходится – работу, которую люди выполняют за год, робот заканчивает за месяц. Научное исследование раскрывает проблемы обучения этим актуальным вопросам.

Ключевые слова: робот, робототехническая наука, методика обучения робототехники, методики военных учений, обучение в сотрудничестве, учителя военной подготовки.

Авторлар туралы мәлімет

Асанов А.Ш. – аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: almazkhan.assanov@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Абиев Б.М. – корреспондент-автор, аға оқытушы, Халықаралық туризм және меймандостық университеті, e-mail: abiev.b@iuth.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Рахымжанов А.О. – PhD, аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: alpamys.rakhymzhanov@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Information about the authors

Asanov A.Sh. – Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: almazkhan.assanov@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Abiev B.M. – The Corresponding Author, Senior Lecturer, International University of Tourism and Hospitality, e-mail: abiev.b@iuth.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Rakhimzhanov A.O. – PhD, Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: alpamys.rakhymzhanov@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Сведения об авторах

Асанов А.Ш. – старший преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: almazkhan.assanov@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.

Абиев Б.М. – автор-корреспондент, старший преподаватель, Международный университет туризма и гостеприимства, e-mail: abiev.b@iuth.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.

Рахымжанов А.О. – PhD, старший преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: alpamys.rakhymzhanov@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.