

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі  
Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



**БІЛІМ БЕРУДЕГІ STEM-ТӘСІЛІН ІСКЕ АСЫРУДЫҢ  
ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

Астана, 2023

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының Ғылыми-әдістемелік кеңесі шешімімен ұсынылды (2023 жылғы 12 мамырдағы № 2 хаттама).

Білім берудегі STEM-тәсілін іске асырудың дидактикалық негіздері. Әдістемелік құрал. - Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2023. – 160 б.

Бұл әдістемелік құрал орта білім беру жүйесін трансформациялау мәселелерін «Болашақ қоғамы» - 4.0 Индустриямен 4.0 қоғамының талаптары тұрғысынан қарастырады. Білім беруді дамытудың гуманистік парадигмасын жүзеге асырудағы STEM білім берудің маңызды рөлі, оқытудың тұлғалық-белсенділік және құзыреттілік тәсілдері, сондай-ақ оларды цифрландыру процесі мен инженерлік-технологиялық білім беру талаптарына сәйкес модификациялау негізделген. Адамзат дамуының индустриалды-цифрлық дәуірі жағдайында мектептерге инженерлік-технологиялық білім беру элементтерін енгізудің өзектілігі көрсетілген. Мектепте инженерлік-технологиялық білім беруді жүзеге асырудың дидактикалық шарттары негізделген. STEM құзыреттілігін қалыптастыруда оқушылардың жобалық және оқу-зерттеу қызметін жүзеге асырудың маңыздылығы көрсетілген. STEM білім берудің дидактикалық ерекшеліктері талданады. STEM білім берудің үздіксіз мазмұнының мәні ашылды. STEM білім беруді жүзеге асыруда білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің интерактивті әдістері мен технологиясының маңызды рөлі негізделеді. STEM тәсілі талаптары контекстінде бейіндік оқыту мен бейіндік оқытуды ұйымдастырудың психологиялық-педагогикалық негіздері талданады. Индустрия 4.0 дамыған ел үшін бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындауда STEM тәсіліне негізделген білім беру жүйесін трансформациялаудың стратегиялық маңыздылығы және осы саладағы инновациялық трендті, яғни STEM білім беруді енгізу шарттары көрсетілген.

Жұмыс мұғалімдер мен мектеп басшыларына, зерттеушілерге, оқушыларға, магистранттарға, докторанттарға және университет оқытушыларына пайдалы болуы мүмкін.

© Ы. Алтынсарин атындағы

Ұлттық білім академиясы, 2023.

©Национальная академия образования  
им. И. Алтынсарина, 2023.

## Кіріспе

Заманауи, жылдам өзгеретін әлем адамзат алдына үнемі жаңа міндеттер қояды, олардың шешімдері тиімділікті, динамизмді талап етеді, соған сәйкес өзі дамиды.

Қазіргі әлем динамизмінің негізгі қозғаушы күштері өмірдің барлық салаларын толық цифрландыру, әмбебап жаһандану, дамыған елдердің экономикасындағы қатал бәсекелестік, ғылыми-техникалық прогресс болып табылады.

Ғылыми-техникалық прогресс – ғылым мен техниканың үдемелі дамуы, оның нәтижесі техниканы, технологияларды және өндіріс ұйымдарын дәйекті жаңарту, олардың тиімділігін арттыру. Мемлекетаралық деңгейде трансұлттық корпорациялар, әлемнің жетекші елдері тек экономикалық және саяси ықпал ету үшін ғана емес, сонымен қатар ғылыми-техникалық басымдық үшін, алтыншы технологиялық тәртіпке қосылу, цифрлық технологияларда көшбасшылық құру үшін қатаң бәсекелестікте жасанды интеллект ойлап табуда [1,2].

Еңбек өнімділігінің артуымен бірге жүретін техника мен технологиядағы инновациялардың әсерінен қоғам мен өнеркәсіптің қайта құрылуы өнеркәсіптік революция деп аталады [1].

Дамып келе жатқан ғылыми-техникалық прогреске сәйкес кең көлемдегі ақпаратты (білімді) лезде қабылдауға, беруге және өңдеуге мүмкіндік беретін цифрлық технологиялардың экспоненциалды дамуының арқасында, сондай-ақ бәсекелестік («үнемі» принципі бойынша жұмыс істейді, бір қадам алда») өнеркәсіптік революциялардың ұрпақ алмасуы да жеделдеуде.

2011 жылы Германияда Давос Дүниежүзілік экономикалық форумының президенті К.Шваб негізінен жоғары технологиялық цифрлық индустриямен сипатталатын 4-ші өнеркәсіптік революцияның (Индустрия 4.0) басталғанын хабарлады [1].

Осылайша, заманауи өркениет төртінші өнеркәсіптік революция дәуіріне қадам басты (индустрия 4.0), оның айрықша белгілері: роботтандыру, кванттық компьютерлер, цифрлық, интернет және кибер экспансия, жасанды интеллект, мобильді технологиялар, виртуализация, энергетикадағы жаһандық өзгерістер, нано және биотехнологиялар. Адамзат өмірінің барлық салаларында жаһандық өзгерістер болып жатыр, технологиялық көкжиектер кеңейіп, экономиканың, өндірістің, медицинаның мүмкіндіктері артып, халықтың өмір сүру сапасы күрт жақсаруда [2].

Төртінші өнеркәсіптік революция әкелген серпінді ғылыми-техникалық жетістіктер адамзат алдында үлкен перспективалар ашады, білім беру саласы айтарлықтай жоғары деңгейге көтерілуде. Жаңа ақпараттық технологиялар, ультра заманауи құрал-жабдықтар білімнің қомақты көлемін алудың, меңгерудің және бақылаудың орасан зор ресурсы болып табылатыны, қоғамның қазіргі сұранысына

сай білім беру мәселелерін тиімді шешудің жолдарын қамтамасыз ететіні заңдылық [1,2].

Білім беру жүйесінің негізгі қызметі ел дамуының ұзақ мерзімді міндеттерін шешуге бағытталған қоғамның әлеуметтік тапсырысын орындау болып табылады. Қоғамның даму қарқынын жеделдету және өмірдің барлық салаларын кеңінен цифрландыру сияқты еңбек нарығындағы жағдайлар мен процестердің әсерінен қалыптасатын түлекке қойылатын заманауи талаптар аясында дәстүрлі білімге негізделген білім беру жүйесі қазіргі қоғам сұранысына сай емес, белсенділік-құзіреттілік тәсіліне негізделген білім беру үнемі жетілдіруді талап етеді.

Жалпы жаһандану мен цифрландыру, технологияландырудың ең жоғары динамизмі дамыған елдерде қоғамның экономикалық және әлеуметтік дамуына мүлде жаңа қарқын береді.

Жалпы цифрландыру және технологияларды дамыту кезеңін қамтитын, салалық деңгейі 4,0 болатын қоғамды әлемдік сарапшылар қоғам 4,0 деп атайды [1,3].

Индустрия 4.0 өнеркәсіпке ақпараттық технологияларды жаппай енгізуге, бизнес-процестерді ауқымды автоматтандыруға және жасанды интеллектінің таралуына негізделген өндіріске жаңа көзқарасты қамтиды [1].

21 ғасырдың дамыған елдері (Қазақстан оны жақын арада қосуға ұмтылуда) Индустрия 4.0 бар бәсекеге қабілетті экономикамен, қоғамның 4.0 қажеттіліктерін қанағаттандыратын бәсекеге қабілетті ғылым мен біліммен сипатталады. Индустрия 4.0 жүйесінде экономикалық өсу табиғи ресурстарға емес, инновациялар мен бәсекеге қабілетті адами капиталға негізделген [2, 3, 4].

Industry 4.0 жоғары технологиялық өндірісі тек қана қолдануды ғана емес, сонымен қатар өнеркәсіпті цифрландыру және роботтандыру процесін дамытуды (кванттық компьютерлерді, жасанды интеллект, лоттық технологияларды, үлкен деректерді және т.б. пайдалануды), сондай-ақ технологияларды, жабдықтарды динамикалық жаңарту, т.б. инновацияларды ойлап табу және оларды өндіріске енгізу.

Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, 4.0 индустриясы бар қоғам 4.0 білім беру жүйесін түбегейлі өзгертуді талап етеді. Бұл трансформация білім берудің алдында күрделі міндеттер қояды: өскелең ұрпақты болашақ қоғамда (қоғам 4.0) өмірге дайындау, олардан жоғары технологиялық өндірістер мамандарына қажетті ерекше интеллектуалдық қабілеттерді талап етеді, 21 ғасырдың негізгі құзыреттері мен дағдыларын қалыптастырады.

Жаңа өнеркәсіптік революцияның білім беру парадигмасын тұжырымдаған кезде сарапшылар бұл парадигма өнеркәсіптік өндіріс парадигмасына қайшы келмеуі керек деген болжамға сүйенеді. **Өндірістік және білім беру парадигмасының** сәйкестік принципі білім беру ортасындағы келесі жүйелі өзгерістердің қажеттілігін білдіреді [4]:

- *білім беруді цифрландыру.* Негізінде бұл цифрлық шешімдер мен ақпараттық жүйелердің көмегімен оқушылардың әлемдегі ең жақсы инновациялық орталықтар мен университеттердің білім беру ресурстарына, ғылыми эксперименттер мен зерттеулер нәтижелері туралы қашықтан мәліметтерге, кітапханаға қолжетімділігін кеңейтуді білдіреді. Инженерлік міндеттер мен проблемаларды, сондай-ақ бөлінген еңбек, ғылыми және оқу ұжымдарын құру;

- *тармақталған нүктелерге қайта оралу және өмір бойы қосымша дағдыларды алу* мүмкіндігімен жеке білім беру траекториясын құру мүмкіндігінің бар тәжірибесін тереңдету мен дамытуды білдіретін оқытуды жекелендіру. Жекелендірудің тағы бір аспектісі тек білім алушылардың ғана емес, тікелей жұмыс берушілердің де талаптары мен сұраныстарын ескеру;

- *жобалық тәсіл* – білім беру процесінің тиімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретін терең білім берудің құрамдас бөлігі – мәселелерді түсіну мен анықтаудың бірінші кезеңінен практикалық жұмыстың соңғы кезеңіне дейін жүреді. Жобалық тәсіл бейімделген білім берумен тығыз байланысты, оның негізгі құрамдас бөлігі нарық, өндіріс және ғылым субъектілерінде практикалық іс-әрекеттер арқылы оқыту болып табылады;

- *формальды және бейресми білім беруді біріктіру*, бұл іс жүзінде білім беру ұйымдарының физикалық шекараларын бұлыңғырлауды және білім мен дағдыларды нақты алу орнына қарамастан білім алу үдерісінен назарды оны тану мен бағалауға ауыстыруды білдіреді;

- білім алушылардың, нақты бизнес секторы мен өндірістің, академиялық және кәсіптік білім берудің интеграциялық алаңдары ретінде іс жүзінде әрекет ететін шығармашылық кеңістіктер құру. Мұндай учаскелердің жұмыс істеуінің алғы шарты экономиканың нақты секторы бастамашы болған жобалар бойынша бірлескен жұмыс болып табылады.

Осылайша, Индустрия 4.0, «ақылды экономика» білім беру жүйесіне мүлдем жаңа міндеттер қояды. Қоғамның 4.0 әлеуметтік сұранысы «білім беру парадигмасының Индустрия 4.0 индустриялық парадигмасына сәйкестігі». Шетелдік сарапшылардың пікірінше, Society 4.0 мамандары негізгі білім беру құзыреттеріне ие болуы және жоғары ғылыми, цифрлық және инженерлік-технологиялық дайындығымен ерекшеленуі керек [2, 3, 4].

Болашақтың мамандары жаңа жағдайларға мобильді бейімделуге, еңбек нарығындағы өзгерістерге және техника мен технологиядағы қарқынды дамып келе жатқан инновацияларға ілесу үшін жаңа дағдыларды меңгеруге дайын болуы керек. Сондықтан, тез өзгертін ортада білім беру жүйесін дамыту үшін «өмір бойы білім алу» тұжырымдамалық моделі ерекше маңызға ие. Білім берудің әртүрлі нысандарының күш-жігерін біріктіру жаңартылуда: формальды (адам мемлекеттік білім беру ұйымдарында оқиды); бейресми (тәлімгерлік, оқыту, тағылымдама және т.б.); бейресми (Coursera, You Tube және т.б. көмегімен өзін-өзі тәрбиелеу).

Көбінесе шетелдік жоғары оқу орындары екі жақты негізде, еңбек нарығының сұранысына сай мамандарды дайындайтыны белгілі. Сонымен қатар, бәсекелестік қысымы мен жаңа технологиялардың қарқынды дамуы жағдайында ІВМ (АҚШ) сияқты көптеген компаниялар білім беру орталықтары базасында қызметкерлерді тұрақты түрде қайта даярлаудан өткізеді.

Біздің зерттеулеріміз инновациялық индустриялық парадигма Индустрия 4.0 талаптарына негізделген бүкіл білім беру жүйесін трансформациялауды көздейтінін көрсетті. Бұл жұмыста біз орта білім беру жүйесіне қатысты қарастырылып отырған мәселе контексінде зерттеу нәтижелерін егжей-тегжейлі көрсетеміз. Ғалымдардың зерттеулерін талдау [4, 5,6] Индустрия 4.0 жоғары білім алу үшін олардың рейтингтік көрсеткіштері «Университет 4.0» деңгейінде немесе «Университет 3.0» деңгейінен төмен болмайтындай шарттарды қоятынын көрсетеді. «Университет 1.0» - жоғары сапалы білім беру қызметін жүргізетін университет. «Университет 2.0» - білім беру және ғылыми қызмет. «Университет 3.0» білім беру, ғылыми және кәсіпкерлік қызметті жүзеге асырады, яғни жоғары технологиялық өндірістердің тапсырысын орындайды. «Университет 4.0», «Университет 3.0» санамаланған функцияларынан басқа, саланың өзінің тұжырымдамасын өзгерту арқылы заманауи индустрияның мәселелерін шешуге, жоғары технологиялық өндірістерді дамытуда көшбасшы болуға қабілетті [6] .

Біздің өмірімізге тән қасиет - өзгеру қарқынының артуы. Біз мектепте және университетте оқығанымыздан мүлде басқа әлемде өмір сүріп жатырмыз. Ал әлемнің өзгеру қарқыны одан әрі өсуде. Қазіргі мектеп оқушыларына әлі жоқ мамандықтар бойынша жұмыс істеу, әлі жасалмаған технологияларды қолдану, біз тек болжауға болатын мәселелерді шешуге тура келеді. Балаларымыз ертеңгі күні табысты болуы үшін мектептегі білім озық даму мақсаттарына сай болуы керек.

Индустрия 4.0 сұранысы негізінде қазіргі уақытта халықаралық сарапшылар экономика секторлары бойынша ең сұранысқа ие мамандықтарды анықтады. Цифрландырудың, ғылыми-техникалық үдерістің, шығармашылық технологияның қарқынды дамуына байланысты жаңа мамандықтардың пайда болуын және кейбір қолданыстағы мамандықтардың жойылып кетуін негіздейтін «Жаңа мамандықтар атласы» жасалды [4, 6,7,8].

Сондықтан жақын болашақта тәжірибеге енгізілетін орта білім берудің 12 жылдық моделі (оның түлегі 20-25 жылдан кейін ақылды экономика маманы болуы керек) қоғам 4.0 және индустрия 4.0 қажеттіліктеріне бағдарлануы тиіс. Бұл – бәсекеге қабілетті адами капиталдың басты негізі.

Мұны «Қазақстан – 2050» Стратегиясының еліміздің алдына қойған әлемнің ең дамыған 30 елінің қатарына ену бірінші кезектегі міндетті шешуде қажет [5].

Жоғарыда көрсетілгендей, индустрия 4.0 және бәсекеге қабілетті экономика талаптарына жауап беретін мамандарды дайындауды 3.0 және 4.0 деңгейдегі университеттері бар жоғары оқу орындары жүзеге асыруы керек [6].

Сарапшылардың пайымдауынша, жақын болашақта жаратылыстану ғылымдарымен түйісетін ІТ мамандары, бағдарламашылар, инженерлер, жоғары технологиялық салалардағы мамандар, нано және биотехнологиялар және т.б. қарқынды өзгермелі және жоғары технологиялық әлемде өмір сүруге мәжбүр болған әрбір оқушының интеллектуалдық және тұлғалық дамуына қол жеткізу үшін нені, қалай және қалай тиімді оқыту – қазіргі білім берудің басты міндеті [7].

Жоғарыда айтылғандай, Индустрия 4.0 оның талаптарына сәйкес келетін жаңа білім беру парадигмасын қамтиды. Жаңа білім беру парадигмасы адамнан жаңа форматтағы (21 ғасырдағы дағдылар мен құзыреттер немесе жаһандық дағдылар) мынадай құзыреттердің болуын талап етеді [8]:

- қоршаған ортаның жылдам өзгерістеріне бейімделуге көмектесетін жеке қасиеттер, мінез-құлық қасиеттері (рухани-адамгершілік құндылықтар жүйесі, ізденімпаздық, бастамашылық, табандылық, нәтиже үшін жұмыс істей білу, көшбасшылық қасиеттер, қоғамдық өмірге әлеуметтік және мәдени араласу, т.б.);

- күрделірек мәселелерді шешуге көмектесетін құзыреттер, оның ішінде белгісіздік жағдайында және қоршаған ортадағы жылдам технологиялық өзгерістер (сыни тұрғыдан ойлау, шығармашылық, шығармашылық ойлау, қарым-қатынас жасау, топта жұмыс істеу, топтың басқа мүшелерімен сындарлы әрекеттесу);

- күнделікті мәселелерді шешуге көмектесетін негізгі білімдер мен дағдылар (мағыналы оқу және жазу дағдылары, математикалық сауаттылық, қаржылық және кәсіпкерлік сауаттылық, жаратылыстану білімдері, АКТ сауаттылығы, мәдени және азаматтық сауаттылық және т.б.).

Заманауи әлемнің динамикалық өзгермелі сипаты оқушыларға өмір бойы уәжді өз бетінше білім алу дағдыларын қалыптастыруды, бейімделуге мобильді, функционалдық сауатты, өзін-өзі анықтауға және өзін-өзі жүзеге асыруға дайын болуды қамтиды. Бұл шарттар белгілі бір мәселені немесе құбылысты зерттеудің кешенді тәсіліне негізделген оқытудың жаңа тәсілдерін талап етеді. Оның үстіне ғылым мен техниканың қарқынды дамуы жағдайында әртүрлі білімдер кешенін ғана емес, сонымен қатар негізгі құзыреттерді анықтайтын практикалық дағдыларды қалыптастырудың маңызы зор.

Болашақтың мамандары ғылым, математика, техника және технологияның кең ауқымды дағдыларын жан-жақты дайындық пен кешенді білімді қажет етеді.

Білім берудегі пәнаралық және қолданбалы көзқарас мәселесі алғаш рет АҚШ-та қолға алынды [7,9,10,11].

Жетілдірілген әлемдік тәжірибе ғылыми-зерттеу және пәндік-тәжірибелік әрекеттерді қамтитын интеграцияланған білім беру процесі балаларға жаратылыстану саласындағы жанды және жансыз табиғат объектілерімен жақсы танысуға мүмкіндік беретін және жобалау мен бағдарламалаудың алғашқы дағдыларын меңгеруге ықпал ететінін көрсететін модельдер. Бұл біздің балаларымыздың болашағы үшін жақсы негіз болады [9,10].

Біртіндеп жеке пәндер шеңберіндегі білім беру өзектілігін жоғалтады және бұл кездейсоқ емес. Оқыту мақсаттарының таксономиясындағы «қолдану» деңгейі аймақ ішіндегі және пәнаралық байланыстағы тапсырмаларды қолдануды қарастырады. «Жасау» деңгейі (жаңа өнертабыс) – кіріктірілген білім мен метапәндік дағдылар. Сондықтан кез келген өндірістік немесе шаруашылық міндеттерді шешу кезінде адам ғылымның көптеген салаларынан білім жинақтауға мәжбүр болады [12].

Жаһандану, цифрландыру және қатал бәсекелестік процестерінің әсерінен жоғары технологиялық салалардың қарқынды дамуы үнемі жетілдіріліп отыратын бәсекеге қабілетті адами капиталдың болуын болжайды. Дүние жүзінде білім беру жүйесінің қарқынды дамып келе жатқан инновациялық технологиялар мен салалардың тиісті кадрларды дайындау талаптарында «кешігу реакциясы» байқалады. 1990 жылдары американдықтар күрделі мәселеге тап болды - жоғары технологиялық компанияларда ұсыныстар болған кезде, әлеуетті қызметкерлердің көпшілігінде жеткілікті біліктілік болмады.

Екі мыңжылдықтың тоғысында АҚШ-тың ең ірі компаниялары мектеп пен университеттегі білім қарқынды дамып келе жатқан жоғары технологиялық салалардың талаптарына сәйкес келмейтінін мәлімдеді. Жағдайды талдай келе, АҚШ Ұлттық ғылым қоры 2001 жылы американдық білім беру жүйесін жаңғырту үшін STEM тәсілін енгізуді ұсынды [9,10].

Сонымен, 90 жылдардың аяғында оқытудың STEM тәсілі АҚШ-та дүниеге келді, ол қазір өздерінің бәсекеге қабілетті ғылыми-техникалық элитасын өсіруге бағытталған елдерде мемлекеттік деңгейде енгізілуде [7.9.10].

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) білім беру тұжырымдамасы – нақты өмірден алынған нақты мәселелерді шешу үшін жаратылыстану ғылымдарын, информатиканы, технологияны және техниканы біртұтас оқыту жүйесіне біріктіруге негізделген оқытудың жаңа тәсілі.

Осылайша, STEM білім беру ғылымдарды «тоғыстыратын» интеграцияланған оқыту тәсілі болып табылады, онда академиялық ғылыми-техникалық тұжырымдамалар нақты өмір контекстінде зерттеледі [7,9,11].

STEM білім берудің негізгі құрамдас бөліктері – ғылым, технология және техника, сондай-ақ математика және АКТ заманауи өмірдің барлық салаларын қамтиды, Индустрия 4.0 қызметінің және дамуының негізгі көрсеткіштері болып табылады.

Бұл ереже Индустрия 4.0 үшін бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындаудағы STEM тәсілінің маңыздылығын өзекті етеді. Сондықтан STEM білім беру негізінен адам дамуының динамикалық индустриялық-цифрлық дәуірінің қиындықтарына жауап болып табылады.

2001 жылы іске қосылған STEM тәсіліне негізделген білім беру жүйесін трансформациялау бойынша АҚШ тәжірибесін зерделей келе, экономикасы дамыған кейбір елдер өз біліміне бұл үрдісті енгізе бастады [2,3,4,8,9,10]. Бұл



процесс К.Шваб 2011 жылы Индустрия 4.0 дәуірінің келгенін жариялағаннан кейін жеделдеді [1,2,3,4,5,8]. Осылайша, білім беруге STEM тәсілін енгізуге ықпал еткен факторлар: 1) АҚШ Ұлттық ғылым қорының 2001 жылғы шешімі; 2) 2011 жылы К.Шваб негіздеген 4-ші өнеркәсіптік революцияның басталуы. Қазіргі уақытта АҚШ, Англия, Қытай, Оңтүстік. Корея, Сингапур, Түркия және басқа да дамыған елдер қабылданған мемлекеттік бағдарламалар негізінде STEM білім беруді жүйелі түрде енгізуде. Германияда ИЖТМ бағдарламасы (математика, информатика, жаратылыстану, технология) жүзеге асырылуда, оны елдің канцлері басқарады [5,8,9,10].

ТМД елдерінде STEM білім беру тұжырымдамасын білім беру стандарттарына енгізудің жүйелі тәсілі әлі де жоқ. Ресейде бұл тенденцияны федералдық мемлекеттік білім беру стандарттарына енгізу ерекше түрде жүзеге асырылуда [11,13,14].

2014 жылдан бастап Ресей Федерациясында инженерлік білімге басымдық берілген. 2019 жылы STEM тәсілінің талаптарын ескере отырып, «Технология» пәндік саласының жаңа тұжырымдамасы әзірленді [13,14].

Қазақстанда STEM білім беру идеяларын жүзеге асырудың бірыңғай тәсілі жоқ. Кейбір озық мектептерде (НИМ, BINOM және т.б.) STEM тәсілінің элементтері енгізілуде [5,10].

Соңғы жылдары бұл мәселе бойынша шетелде және ТМД елдерінде көптеген ғылыми зерттеулер пайда болды, [2,3,4,6,7,8,11]. [2,3,4,6,9] жұмыстар STEM білім берудің жалпы педагогикалық негіздерін зерттеуге арналған. STEM білім беру пәндерін оқытудың ғылыми-әдістемелік мәселелері зерттеулерде қарастырылған [9,10,11,13,14]. Біздің зерттеуіміз тұрғысынан ерекше қызығушылық тудыратыны С.Паперттің [12] LOGO ортасын оқушының дербес танымдық әрекетінің құралы, контексте алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін зерттеудің тиімді құралы ретінде пайдалану жөніндегі жұмысы, инженерлік-технологиялық ойлауды қалыптастыру.

Алайда, жоғарыда келтірілген және басқаларды талдау қазіргі уақытта мыналарды тұтас қарастыратын жұмыстар жоқ екенін көрсетеді:

1) STEM-тәсіл тұжырымдамасын қолдана отырып, білім беру жүйесін трансформациялаудың психологиялық-педагогикалық негіздері;

2) STEM-талаптар негізінде оқыту теориясы мен білім беру мазмұны теориясын жаңғырту;

3) дидактикалық мәні және ғылыми негізделген STEM білімінің негізгі компоненттерінің сипаттамалары. Сондай-ақ, қазіргі заманғы АКТ және робототехниканың педагогикалық мүмкіндіктері инженерлік-технологиялық дағдыларды қалыптастырудағы жеке-белсенділік және функционалдық-құзыреттілік тәсілдерді іске асырудың түбегейлі жаңа құралы ретінде ашылмаған. Жаратылыстану-математикалық цикл, технология, робототехника, информатика пәндерінің білім беру мазмұнын STEM-тәсіл талаптары контекстінде

интеграциялаудың ғылыми негіздері зерттелмеген. STEM талаптары негізінде бейін алдындағы дайындықты және бейіндік оқытуды ұйымдастыру мәселелерін жүйелі зерттеу жоқ.

**Зерттеу мақсаты:** шетелдердің тәжірибесін және біздің республика педагогтарының тәжірибесін зерделеу және қорыту арқылы Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін STEM тәсілі негізінде қайта құрудың өзектілігін негіздеу, дидактикалық мәнін ашу.

**Зерттеудің әдіснамалық негізі:** қазіргі педагогика және психология саласындағы іргелі зерттеулер; тұлға және белсенділік теориясы; білім мазмұнының теориясы; дамыта оқыту тұжырымдамасы және күзіреттілікке негізделген көзқарас; педагогикалық жүйелерді жобалау және педагогикалық зерттеу нәтижелерін педагогикалық тәжірибеге енгізу туралы педагогика және психология саласындағы теориялық ережелер.

Қарастырылып отырған дидактикалық мәселені шешу үшін келесі зерттеу әдістері қолданылды: ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді зерттеу; қарастырылатын мәселелердің дамуын теориялық талдау; мемлекеттік стандарттарды, оқу бағдарламаларын және оқу әдебиеттерін салыстырмалы педагогикалық талдау; мектептегі білім мазмұнына қарастырылып отырған мәселе тұрғысынан ғылыми-әдістемелік талдау жасау; оқу процесін модельдеу; бақылау; әңгіме.

Сарапшылар бәсекеге қабілетті экономикасы мен индустриясы 4.0 бар мемлекеттің тұрақты дамуы негізінен STEM бағытында білім беруді реформалаумен байланысты екенін дәлелдеді [7,9].

Бұл заңдылық, өйткені қатаң бәсекелестік пен адам өмірінің барлық салаларын, соның ішінде өндіріс саласын толық цифрландыру технологиялық процестерді үнемі жетілдіруді талап етеді, оларды механикаландырылған деңгейден «жоғары технологиялар» деңгейіне көтеруге мәжбүр етеді. Бұл жағдай жаратылыстану циклі, математика және информатика пәндерінің заңдылықтары мен заңдылықтарын кешенді түрде пайдалана отырып, мектептегі техникалық және технологиялық процестердің негіздерін оқып үйренуді көздейді.

Сонымен қатар, бәсекеге қабілеттіліктің басты шарты – «үнемі бір қадам алда болу» жаңа технологияларды игеретін мобильді мамандардың ғана емес, сонымен қатар оларды жетілдіре алатын мамандардың, яғни неғұрлым тиімді технологиялар мен жаңа техниканы жасайтын инженер-өнертапқыштардың болуын білдіреді.

Демек, болашақ мамандар мектептен бастап «Технология», «Робототехника» және «Информатика» пәндерін жаратылыстану-математикалық цикл пәндерімен кіріктіре оқи отырып, нақты қолданбалы есептерді шешуге бағытталған политехникалық құзыреттіліктерді меңгеруі керек, яғни олар заманауи инженерлік дағдыларды меңгеруі керек.

STEM білім берудің негізгі құрамдас бөліктері – технологиялар мен инжиниринг, сондай-ақ цифрландыру заманауи өмірдің барлық салаларын

қамтиды, бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындаудағы STEM тәсілінің маңыздылығын өзекті ететін Индустрия 4.0 дамуының көрсеткіштері болып табылады.

Мұның барлығы орта білім беруді STEM тәсіліне негіздеп трансформациялауды, инженерлік-технологиялық білім беру талаптарын ескере отырып, ТЖБ жүйелері мен университеттерді реформалауды талап етеді. Тек осы жағдайда ғана Қоғам 4.0 білім беру парадигмасы Индустрия 4.0 өндірістік парадигмасына сәйкес келеді.

## 1 STEM білім берудің ғылыми-теориялық негіздері

Ғалым-педагогтардың қазіргі білім беруді дамытудың ғылыми-әдістемелік негізі гуманистік парадигмамен анықталады. Білім беруді дамытудың бұл парадигмасының негізін салушылар Дж.Дьюи, Л.Выготский, Дж.Пиаже, М.Монтессори, Ч.Роджерс, Р.Штайнер [12].

Философияда «гуманизм» ұғымына мынадай анықтама беріледі: «Гуманизм – адамның тұлға ретіндегі құндылығын, оның бостандыққа, бақытқа, дамуға және өз құқығын мойындайтын, тарихи өзгеретін көзқарастар жүйесі. Адамның игілігін әлеуметтік институттардың қызметін бағалау критерийі ретінде қарастырса, ал теңдік, әділдік, адамгершілік қағидаты – адамдар арасындағы қарым-қатынастың қажетті нормасы» [12]. Осыны негізге ала отырып, зерттеушілер тәрбиенің гуманизмін әлеуметтік-педагогикалық принцип және білім беру жүйесін дамытудың парадигмасы ретінде анықтайды.

Парадигманы американдық физик және философ Т.Кун белгілі бір уақыт ішінде ғылыми қоғамдастық үшін проблемаларды қою мен шешудің үлгісін беретін ғылыми жетістіктер деп білдіреді [12].

Білім беру парадигмалары педагогикалық іс-әрекеттің негіздері мен табиғаты туралы, оқыту, тәрбиелеу және дамыту логикасы туралы, жалпы оның білім беру логикасы туралы әртүрлі басым концептуалды идеяларға негізделген.

Дәстүрлі «білім» парадигмасы балаға адамзат тарихында жинақталған барлық ғылыми, мәдени, тарихи білімнің, тәжірибенің және т.б. мүмкін болатын максималды көлемде беруді қарастырады. Мұнда баланың жеке басының қалауы, мүмкіндіктері, қажеттіліктері нашар ескеріледі.

Гуманистік парадигма мұғалімге ең алдымен баланың жеке басының табиғатынан, оның қабілеттерінен, қызығушылықтарынан, жеке қажеттіліктерінен және т. б. бастауды талап етеді.

Білім парадигмасы оқушының «дайын, дұрыс ақпаратты біржола алуына басты назар аударуын дұрыс деп санайды. Гуманистік парадигма - «білім алуды үйренуге», барлық жаңа нәрселерге ашық болуға, білімге деген қажеттілікті дамытуға баса назар аударады. Ол басқа мазмұнды, басқа тәсілдерді, басқа қатынастарды, басқа мінез-құлықты, басқа педагогикалық менталитетті ұсынады.

Білім беруді ізгілендірудің негізгі заңдылықтары келесі тұжырымдарда сипатталған:

- Білім «жақын даму аймағына» бағытталған болса, жеке сұраныстарды қанағаттандырады;
- жеке тұлға үшін маңызды іс-әрекет неғұрлым әртүрлі және өнімді болса, жалпы адамзаттық және кәсіби мәдениетті игеру соғұрлым тиімді болады;
- жеке тұлғаның жалпы, әлеуметтік-адамгершілік және кәсіби даму процесі оқушы оқу субъектісі болған кезде оңтайлы сипатқа ие болады;

- тұлғаның өзін-өзі дамытуы білім беру процесінің шығармашылық бағытының дәрежесіне байланысты, яғни оны іздеу және зерттеу процесі ретінде қарастырған кезде [12].

Білім беруді ізгілендіру келесі психологиялық-педагогикалық жағдайлармен сипатталады:

- оқыту өзін-өзі жүзеге асыратын және өзін-өзі бағдарлайтын тұлғаны қалыптастыру және дамыту процесі ретінде жүзеге асырылады;

- оқу процесі сыртқы ұйымдастырылған мотивациямен оңтайлы үйлесетін ішкі мотивацияға, сондай-ақ жеке тұлғаның басқалармен толыққанды қарым-қатынас жасау қажеттілігіне негізделген;

- тұлғаның дамуы тұтас, интеллектуалды, физикалық, эстетикалық дамудың бірлігінде, яғни ақыл, сезім, рух пен дененің бірлігінде жүреді;

- оқыту жеке тұлғаның өз қызметі мен тәжірибесі арқылы жүзеге асырылады; әр адам үшін оқытудың сипаты мен әдістері жеке-жеке ерекшеленеді;

- оқыту ұлттық және жалпыадамзаттық құндылықтарға, білім алушының психофизиологиялық деректерін барынша есепке алуға негізделген [12].

Гуманистік парадигма - «өмірге дайындалған адам», «әрекет ететін адам» парадигмасы, «білімді адам» парадигмасын алмастырады.

Осылайша, білім беруді ізгілендіру және демократияландыру өзін-өзі дамытатын, өзін-өзі жүзеге асыратын, дұрыс шешім қабылдай алатын тұлғаны, яғни өз қызметін өзі жүзеге асыратын қызмет субъектісін қалыптастыруды көздейді.

Қазіргі білім беру моделін құрудың ғылыми-теориялық негізі ретінде ғалымдар гуманистік парадигманың тұжырымдамалық идеяларын жүзеге асыруға бағытталған жеке-белсенділік және құзыреттілік тәсілдерін анықтады [12].

Ғалымдардың бірқатар еңбектерін талдау STEM тренді жоғарыда аталған әдістемелік тұжырымдамалардың жемісті идеяларын дамытатын тәуелсіз ғылыми тәсіл екенін көрсетеді.

STEM тәсілінің бұрын жарияланған және енгізілген (жүйесіз) әдіснамалық тұжырымдамалардың білім беру жүйесін модернизациялаудың жеке-белсенділік және функционалдық-құзыреттілік тәсілдерінен айырмашылығы неде?

Біздің зерттеуіміз олардың өзара байланысты екенін көрсетті [5,12].

Білім берудің «білім» парадигмасын алмастыруда белсенділік тәсілі, оның тұжырымдамасының квинтэссенциясы Дж. Дьюи «қызмет арқылы оқыту», алғаш рет өткен ғасырда ұсынылған [12].

Іс-әрекетке деген көзқарас оқу процесінің орталығында жеке тұлға (қызмет субъектісі), оның мақсаттары, мотивтері, қажеттіліктері, ал жеке тұлғаның өзін-өзі жүзеге асыруы мен өзін-өзі дамытудың негізгі құралы болып табылады.

Оқытудағы жеке-белсенділік тәсілінің мәні адамның басына дайын білімді толтыру емес, қарқынды, біртіндеп күрделене түсетін шығармашылық қызметті ұйымдастыруға арналған барлық практикалық шаралар бағыты болып табылады.

Іс-әрекет арқылы және өнімді танымдық іс-әрекет процесінде әлеммен өзара әрекеттесу арқылы тәуелсіз білім алу және жеке тұлғаның өзін-өзі тануы жүреді [12].

Білім беруді ізгілендіру заңдылықтарының мәнін талдау іс-әрекеттік және жеке көзқарастарды, яғни білім беруді ізгілендірудің стратегиялық бағыты ретінде жеке және іс-әрекеттік тәсілді жүзеге асырудың ерекше маңыздылығын көрсетеді.

Педагогикадағы жеке көзқарас педагогикалық процесті құру және жүзеге асыру кезінде тұлғаға мақсат, субъект, нәтиже және оның тиімділігінің негізгі критерийі ретінде бағдарлауды білдіреді, ол жеке тұлғаның бірегейлігін, оның интеллектуалды және адамгершілік бостандығын, сыйластық құқығын тануды талап етеді. Бұл білім берудегі жеке тұлғаның өзін-өзі дамытудың табиғи процесіне және шығармашылық әлеуетіне, осы үшін тиісті жағдайлар жасауға сүйенуді қамтиды.

Іс-әрекет – бұл белгілі бір мақсатқа жетуге бағытталған адамның іс-қимыл жүйесі.

Тұлғалық-белсенділік тәсілі оқытудың орталығында жеке тұлға, оның мотивтері, мақсаттары, қажеттіліктері бар екенін білдіреді, ал жеке тұлғаның өзін-өзі жүзеге асыруының шарты тәжірибені қалыптастыратын және жеке өсуді қамтамасыз ететін қызмет болып табылады.

«Тәсіл» негізгі идеяны, психологиялық-педагогикалық алғышарттарды, негізгі мақсаттарды, принциптерді, кезеңдерді, мақсаттарға жету тетіктерін ашатын мәселені шешудің идеологиясы мен әдістемесі түсіндіріледі.

Д. Дьюи жүйесінің «қызмет арқылы оқыту» тұжырымдамасының негізгі принциптері:

- \* оқушының мүдделерін ескеру;
- \* ойлау мен іс-әрекетті үйрету арқылы оқыту;
- \* таным мен білім-қиындықтарды жеңудің салдары;
- \* еркін шығармашылық жұмыс және ынтымақтастық [12].

Тұлғалық-белсенділік тәсілі оқушыларды білімді игеруге ғана емес, сонымен қатар игеру тәсілдеріне, ойлау мен іс-әрекеттің үлгілері мен тәсілдеріне, оқушының танымдық күші мен шығармашылық әлеуетін дамытуға бағыттайды.

Педагогикалық ғылым мен практикадағы белсенділік тәсілін өзектендірудің берік мерзіміне қарамастан, біздің елімізде оны практикаға жүйелі енгізу әлі қолға алынбайды.

Озық мектептер мен олардың мұғалімдері оқытудың интерактивті әдістерін, оқу-зерттеу және жобалау қызметінің әдістерін қолдану арқылы осы тәсілдің негізгі идеясын жүзеге асырады. Мұғалімдердің мұндай әрекеттері ішінара дұрыс, өйткені бұл оқыту стратегияларының негізінде іс-әрекетке негізделген тәсілдің жемісті идеялары жатыр.

Біздің ойымызша, іс-әрекетке деген көзқарастың барлық инновациялық әлеуетін іске асыру үшін осы ғылыми парадигманың талаптары контекстінде

оқытудың бүкіл дидактикалық жүйесінің мәнін (мақсаты, мазмұны, әдістері, формалары мен құралдары) толығымен қайта қарау қажет.

Біздің зерттеуіміз, ең алдымен, іс-әрекетке негізделген тәсіл тұрғысынан білім беру мазмұнын таңдау принциптеріне қайта қарау қажет екенін көрсетті [12].

Қолданыстағы теориялардың ішінде мазмұны білім қызмет тәсілінің сұранысына сәйкес келеді 4 компонентті мазмұн теориясы и. Я. Лернер [12]. Алайда, оқу жоспарларын, бағдарламалар мен оқулықтарды жасаушылар, өкінішке орай, осы теорияның ғылыми негізделген идеяларын әлі күнге дейін қолданбайды. Бұл ереже қарастырылып отырған білім беру мазмұнының теориясы оқыту принциптерін жаңғыртуды және оқу материалының мазмұнын таңдауды, оларды дамытушылық оқыту талаптары, іс-әрекетке деген көзқарас тұрғысынан егжей-тегжейлі қарастыратындығына байланысты [12].

Білім берудің қазіргі мазмұны Б. Блумның мақсаттары мен Л.С. Выготскийдің жақын даму аймағының таксономиясының барлық спектрін, мотив иерархиясының индифференттіліктен бастап барлық ауқымын қамтуы керек. Когнитивті қажеттіліктер, оқушыдан шығармашылыққа дейінгі ассимиляция деңгейлері, оқушының репродуктивтіден өнімділікке дейінгі танымдық белсенділік сатыларына көтерілуіне ықпал ету.

Бұл жағдайда Б. Блумның мақсаттарының классикалық таксономиясы (оның оқушылары дұрыс атап өткендей) қажетті объектіні «жасау» немесе жаңасын (нәтижесін) «ашу» арқылы аяқталуы керек. Сонымен қатар, «құру» мүлдем жаңа өнімнің «өнертабысы» бола алады, ал «жаңасын ашу» тек субъективті ғана емес, сонымен бірге объективті, яғни ғылыми жаңалық бола алады.

Дидактикалық матрица (практикада жүзеге асырылатын педагогикалық жүйенің жобасы, оқытудың үш өлшемді әдістемелік жүйесімен) оқушының репродуктивтіден шығармашылық-шығармашылыққа дейінгі іс-әрекетінің толық ауқымын білдіретін осындай мазмұн негізінде дамытушылық оқытуды ұйымдастыруды көздейді [12].

Біздің зерттеуіміз дидактикалық матрица платформасына негізделген үш өлшемді әдістемелік оқыту жүйесінің педагогикалық технологиясы оқытуды тек тұлғалық-белсенділік және функционалдық-құзыреттілік тәсілдер негізінде ғана емес, сонымен қатар STEM-тәсілде де жүзеге асыруға мүмкіндік беретінін көрсетті [5].

Құзыреттілік пәндер мен процестердің белгілі бір шеңберіне қатысты берілген және оларға қатысты сапалы өнімді қызмет үшін қажет жеке тұлғаның өзара байланысты қасиеттерінің (білім, білік, дағды, іс-әрекет әдістері) жиынтығын қамтиды. Құзыреттілік – оқу және өмірлік тәжірибе нәтижесінде алынған жаңа сапа, оқушының білімі мен дағдыларын дайындық сапасының интегралды сипаттамаларының спектрімен, оның ішінде алынған білім мен дағдыларды күнделікті тәжірибеде туындайтын мәселелерді шешуге қолдану қабілетімен

байланыстырады. Құзыреттілік тәсіл – бұл барлық мектептегі білім берудің (соның ішінде пәндік оқытудың) қолданбалы, практикалық сипатын күшейту [12].

Осылайша, құзыреттілік тәсіл – бұл құзыреттілік түріндегі білім беру нәтижелерін болжайтын және білім алушыларды даярлаудың практикалық-бағдарланған сипатына, міндеттер мен жағдайларды шешу бойынша олардың өзіндік жұмысының рөлін күшейтуге ықпал ететін білімге қойылатын талаптар жүйесі. Бұл тәсілде практикалық тапсырмалар теориялық білімнен басым болады және оқушыларды әртүрлі жағдайларда және жаңа жағдайларда білімді қолдануға бағыттайды [12].

Демек, құзыреттілік тәсіл іс-әрекетке деген көзқарастың негізгі тұжырымдамасын - «іс-әрекет арқылы оқытуды» қамтитыны және оны оқушы игерілген білімді іс жүзінде қолдана білуі керек деген талаппен күшейтетіні анық.

Демек, құзыреттілік тәсіл адамның өмір бойы алған білімін адам қызметінің әртүрлі салаларындағы өмірлік міндеттердің кең ауқымын шешу үшін пайдалану қабілетін сипаттайтын функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға бағытталған. Халықаралық зерттеу PISA сапасы 15 жастағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын анықтайды. Бұл зерттеудің мақсаты – 15 жастағы білім алушылардың (көптеген шетелдерде осы жастағы балалар міндетті түрде жалпы білім алады) қазіргі қоғамда толыққанды жұмыс істеуі үшін қажетті білімі мен дағдылары бар-жоғын білу.

Білім беру мазмұнының иерархиясына байланысты құзыреттер пәндік, пәнаралық және негізгі болып бөлінеді. Пәндік құзыреттілік практикалық мәселелерді шешуде бір пәннің мазмұны шеңберінде алынған білімді қолдану қабілетімен сипатталады. Пәндік құзыреттілікті қалыптастыруда практикалық және зертханалық - эксперименттік жұмыстар үлкен рөл атқарады.

Тәжірибе көрсеткендей, «қолдану», одан әрі «құру» мақсат деңгейінде қол жеткізу пәндер мазмұнының пәнішілік және ойын - сауық-қолданбалы әлеуетін күшейтуді көздейді.

Демек, оқушылардың пәндік құзыреттілігін қалыптастыру оқу бағдарламасындағы практикалық, зертханалық және эксперименттік-зерттеу сабақтарының үлесін арттыру контекстінде пәндер мазмұнын жаңғыртуды талап етеді [12].

Пәнаралық құзыреттіліктерді қалыптастыру сыныптар бөлінісінде мектеп пәндерінің пәндік саласынан қолданбалы мақсатпен интеграцияланған мазмұнды әзірлеуді көздейді.

Жаратылыстану-математикалық цикл пәндерінің мазмұнын қолданбалы бағытпен интеграциялау «қолдану», бұдан әрі – «құру» деңгейінде мақсатқа жету үшін оқушының жасампаз, өнімді қызметіне жол ашады [12].

Сондықтан білім беру мазмұнының қазіргі теориясының алдында пәндік және пәнаралық құзыреттіліктерді қалыптастыру үшін қажетті әр пәннің ерекшелігін ескере отырып, оқу материалының іргелі және қолданбалы аспектілерінің оңтайлы



үйлесімін табу міндеті тұр. Бұл мәселені шешу құзыреттілік тәсіл талаптары контекстінде орта білім беру мазмұнын таңдау принциптерін ғылымға сүйене отырып қайта қарауды талап етеді. Зерттеудің осы бағытының нәтижелері «феноменальды білім беру» деп аталатын мазмұнды жобалау, «өтпелі» тақырыптардың негізделген тізімін анықтаудың ғылыми негізі болар еді.

Қалыптасқан пәндік және пәнаралық құзыреттіліктер негізгі құзыреттерді қалыптастыруға ықпал ететіні белгілі, яғни, құзыреттіліктердің қасиеті мен қолданылу дәрежесі бойынша ең әмбебап түрі.

Біздің тәжірибеміз көрсеткендей, оқытудың үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясын пайдалана отырып, оқытуда құзыреттілік тәсілді іске асыру пәндік және түйінді құзыреттіліктерді қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар кең ауқымды дағдыларды – икемді дағдыларды (XXI ғасыр дағдылары, 4К оқыту үлгілері) қалыптастыруға негіз болады [12].

Жоғарыда келтірілген анықтамадан және STEM-білім берудің мәнінен STEM-білім беру іс-әрекеттік және құзыреттілік тәсілдердің тұжырымдамалық идеяларын тиімді іске асыруға ықпал ететіндігін көруге болады.

Құзыреттілік тәсіл мен STEM білім берудің мәнінен бұл екі тәсіл тұжырымдамалық тұрғыдан өзара байланысты екендігі шығады. STEM тәсілі білім беру жүйесінің инженерлік-технологиялық трендінің талаптары, яғни осы саланы дамытудың жаңа парадигмасының инновациялық құрамдас бөлігі контекстіндегі тұлғалық-белсенділік және құзыреттілік тәсілдердің интеграцияланған форматын кеңейту және өзгерту болып табылады.

Тұлғалық-белсенділік және құзыреттілік тәсілдердің инновациялық әлеуетін біріктіретін және кеңейтетін STEM тәсіліне негізделген білім берудің жаңа әдістемесі мектептегі білім берудің мазмұндық-әдістемелік негіздерін өзгертуді көздейді.

Біздің зерттеуіміз мазмұнды таңдаудың классикалық принциптерімен қатар (оқушылардың инженерлік құзыреттілігін қалыптастырудың жоғарыда аталған принциптеріне толықтырулар) білім беру мазмұны теориясына оларды таңдаудың келесі принциптерін енгізу қажет екенін көрсетті [12]:

- білім беру мазмұнын іріктеу кезінде (оқытуды ұйымдастыру) АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алуды және оларды пайдаланудың педагогикалық мақсаттарын негізді айқындауды көздейтін білім беруді цифрландыру қағидаты;

- мазмұнның білім алушының «өзекті» және «жақын» даму аймақтарын қамти отырып, оқыту мақсаттарының таксономиясының барлық деңгейлерінің талаптарына сәйкестігі қағидаты. Білім берудің қазіргі мазмұны Б.Блумның «БІЛІМНЕН» «жаратылысқа» дейінгі оқу мақсаттарының иерархиясының барлық ауқымын, «оқушыдан» «шығармашылыққа» дейінгі меңгеру деңгейлерін, «репродуктивтіден» «өнімділікке» дейінгі танымдық қызмет иерархиясын, л. с. Выготский бойынша Даму аймақтарының барлық спектрін қамтуы тиіс.

- практикалық және қолданбалы бағыттылық, білім беру мазмұнының ойын-сауық принципі, ол оқу материалының практикалық маңыздылығы мен өмірімен байланысының аспектілерін күшейтуді, оқу пәндерінің қолданбалы мазмұнын қалыптастыруды көздейді;

- білім беру мазмұнының субъективтілік принципі, ол оқушының белсенді өнімді қызметін және оқу процесінде мұғалім мен оқушылардың субъективті қатынасын болжайды;

- білім беру мазмұнының STEM-білім беру (оның ішінде инженерлік-технологиялық білім беру), бейіндік оқыту, көпфункционалды зертханаларда, шеберханаларда және maker space аймақтарында жобалау жұмыстарының талаптарына сәйкестігі қағидаты;

- жобалау және оқу-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру үшін қолданбалы-практикалық маңызы бар ЕМС пәндерінің интеграцияланған мазмұнын іріктеу принципі, робототехникалық жүйелердің дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алу;

- мазмұнның инклюзивті білім беру талаптарына сәйкестігі принципі [12];

Осылайша, білім беру мазмұны теориясының тұлғалық-белсенділік және құзыреттілік тәсілдердегі трансформациясы (оның ішінде STEM тәсілдері) орта білім беру мазмұнын қазіргі қоғамның сұраныстарына және оқыту сапасын халықаралық салыстырмалы зерттеулердің талаптарына сәйкестендіреді. Әлемдік озық тәжірибеге сүйене отырып, 12 жылдық мектептің UVP инновациялық әлеуетінің негізгі құрамдас бөлігі және қозғаушы күші 4K оқыту моделі және STEM білім беру болып табылады деп айтуға болады.

Оқытуда құзыреттілік (STEM) тәсілін енгізу, оқу бағдарламаларын нәтижеге бағдарлау қолданыстағы педквалиметрияны жаңғыртуды көздейді [12]. Сондықтан білім мен дағдыларды тексерудің дәстүрлі әдістері құзыреттілікті бағалауға мүмкіндік беретін басқалармен алмастырылуы керек, яғни оқушылардың тәжірибеге бағытталған есептерді шешуде білімді іс жүзінде қолдану мүмкіндігі. Осыған байланысты PISA (programme for International Student Assessment) және TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) оқушыларының жетістіктерін халықаралық зерттеу тәжірибесі өте маңызды болып көрінеді, онда дәл құзыреттілік деңгейі бағаланады [12].

Оқушылардың STEM құзыреттілігін қалыптастыру математикалық, оқырмандық, жаратылыстану-ғылыми және жаһандық компетенцияларды қалыптастырудан басқа, цифрлық және инженерлік-технологиялық дағдыларды да қамтиды. Демек, STEM құзыреттілігінің қалыптасуы тек PISA ғана емес, сонымен қатар робототехника бойынша халықаралық конкурстар мен WorldSkills халықаралық жарыстарының нәтижелерімен анықталады.

Бұл зерттеулер оқушылардың тиісті пәндік саладағы білімді пайдалана отырып, осы саланың өзінен тыс мәселені түсіну және шешу қабілетін бағалайды. Осылайша, функционалдық сауаттылық деңгейі және оқушылардың Мета-пәндік дағдыларының қалыптасуы бағаланады.

Шын мәнінде, PISA білім беру стратегияларын әзірлеу кезінде үкіметтердің нақты нұсқауларға ие болуы үшін қажет. ЭЫДҰ Бас хатшысы Анхель Гурриа PISA-рейтингтен әлдеқайда көп екенін атап өтті, «бұл белгілі бір елдің білім беру жүйесі жастарды ертеңгі күнге қаншалықты жақсы дайындайтындығының көрсеткіші» [12].

Робототехника және WORLDSKILLS бойынша халықаралық конкурстардың нәтижелері елдің 4.0 Индустриясының сұраныстарына қаншалықты дайын екендігін көрсетеді. Әрине, бұл ретте біз STEM құзыреттілігін қалыптастырудың негізі пәндік және мета-пәндік құзыреттер болып табылатынын ескеруіміз керек [5].

Енді «оқушылардың пәндік және мета-пәндік құзыреттіліктерін қалай тиімді қалыптастыруға болады?» болады деген сұрақ туындайды. Ол үшін біз алдымен білім алушылардың пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесін шешуіміз керек, өйткені олар құзыреттілік иерархиясының негізі болып табылады және ешкім оқушыларды пән бойынша даярлауға қойылатын талаптарды жойған жоқ.

Жоғарыда біз оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың өнімділігін қамтамасыз ету үшін белсенді, тұлғаға бағытталған, дамытушы педагогикалық технологияларды қолдану қажет екенін атап өттік. Үш өлшемді әдістемелік оқыту жүйесінің (tmsо) технологиясы осы қасиеттердің барлығына ие [12] (сонымен қатар §10 қараңыз).

Ттмсо-ның синектикалық бөлігінде сыни ойлау технологиясы арқылы оқушылар негізінен шағын топтарда жұмыс істей отырып, «шақыру – түсіну – Рефлексия» кезеңдерінен белсенді өтеді. «Түсіну» және «рефлексия» кезеңдері функционалды сауаттылықтың негізін қалады. Ttmsо нәтижесіне бағытталған бөлімде оқушылар деңгейлік даму мәселелерін жеке-жеке шешіп, дидактикалық матрицаның баспалдағымен «көтеріледі» [12].

Технологияның синектикалық бөлігінде қалыптасқан құзыреттіліктерге және оның мотивациялық қасиетіне (ынталандырушы бағалау) сүйене отырып, көптеген оқушылар дидактикалық матрицаны «қолдану» және «құру» деңгейлеріне жетеді. «Қолдану», бұдан әрі «құру» деңгейіндегі тапсырмаларды орындай отырып, оқушылар функционалдық сауаттылық пен PISA және TIMSS халықаралық зерттеулерінің талаптарына жауап беретін пәндік және мета-пәндік құзыреттіліктерді әмбебап оқу әрекеттері арқылы қалыптастыра алады. Себебі, ТТМСО арқылы игерудің осы деңгейіне қол жеткізе отырып, ол білімді стандартты емес жағдайда, қолданбалы өмірлік мәселелерді шешуде қолдануға мүмкіндік алады. Осы деңгейден бастап білімді жүйелеу, яғни. бұл деңгейдегі тапсырмалар тақырыптар мен пәнаралық байланыстары бар мазмұнды қамтиды. Осы деңгейге көтерілу үшін оқушы «білім» және «түсіну» деңгейлерінің тапсырмаларын орындауы керек, өйткені бұл дидактикалық матрицаның баспалдақ құрылымының иерархиялық үлгісі [12].

PISA және TIMSS халықаралық сапаны өлшеу жүйелері құзыреттілік көзқарас тұрғысынан білім мазмұнына өзгерістер енгізуді көздейді [12]. Біздің

зерттеуіміз бұл талаптарға жауап беретін үш өлшемді әдістемелік оқыту жүйесі екенін көрсетті. Осы технология негізінде өткізілген оқыту нәтижелері робототехника және WorldSkills бойынша халықаралық конкурстардың оқу процесіне қойылатын талаптарына да сәйкес келеді [5].

Осылайша, STEM-дің белсенділік және құзыреттілік тәсілдері аясында тәсіл білім алушыларда икемді дағдыларды жетілдірудің жаңа деңгейіне шығуға ықпал ететін инновациялық білім беруді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл білім алушылардың оқуға деген ынтасын, жалпы білім берудің сапасы мен тиімділігін едәуір арттырады.

Жоғарыда айтылғандар, сонымен қатар STEM-тәсіл қазіргі заманғы білім беруді дамытудың басты тренді Индустрия 4.0 талаптарын ескере отырып, қызметтік және құзыреттілік тәсілдерді өзгерту болып табылатынын көрсетеді.

## 2 Steam негізінде жаратылыстану-математикалық цикл пәндерінің мазмұнын жаңғырту. «Технология» пәндік саласы және инженерия

STEM тәсілінің негізгі мақсаты – практикалық мәселелерді шешуден дәстүрлі білім беруге тән окшаулануды жеңу және оқу пәндері арасында оқушыларға түсінікті байланыс орнату. Бұл оқушылардың технология сабақтарында алған қолданбалы дағдыларын, инженерлік әдістерді, робототехниканың, бағдарламалаудың, 3D басып шығарудың инновациялық әлеуетін, сондай-ақ жаратылыстану-математикалық цикл пәндерін дамыту және кеңейтуді білдіреді. Сондықтан STEM оқушыларға кез келген күрделіліктегі тапсырмаларды орындауға мүмкіндік беретін әмбебап тәжірибеге бағытталған тәсіл болып табылады.

Қазіргі уақытта академиялық білім түпкілікті қолданбалы сипатқа ие болатын салалардағы сыныптан тыс жұмыстар мен үйірмелер теориялық білімді практикалық аспектіде сақтауға және дамытуға ықпал етеді. Соңғы кезге дейін посткеңестік елдердің мектептеріндегі жағдай осылай болды. Жаратылыстану-математикалық цикл (ЖМЖ) пәндерін оқуда мұғалімнің бірден-бір дидактикалық құралы негізінен бор мен тақта (тек бір жеке пән шеңберінде зерттелетін құбылыстардың қасиеттері мен заңдылықтарын зерттеуге бағытталған зертханалық жұмыстарды қоспағанда) болды. ал еңбек сабақтарында (соңғы уақыттан бері – технология) ұлдар ағаш ұстасы, ал қыздар тігіншілік пен тамақ дайындауға мәжбүр болды.

Бүгінгі таңда оқуға деген көзқарас та, оқушылардың біліміне қойылатын талаптар да өзгерді. Инновациялық мектептерде функционалдық сауаттылықты қалыптастыратын, балаларда зерттеу мен жаңалыққа деген табиғи құштарлықты оятатын тәжірибеге бағытталған шешімдер пайда болды. Мұндай мектептердің мұғалімдері нақты өмірден алынған нақты мәселелерді шешу үшін инженерлік-технологиялық білім берудің мазмұны мен әдістемелік әлеуетіне, пәнаралық және ОӘК пәндерін бірыңғай оқыту жүйесіне біріктіруге негізделген STEM білім беру тәжірибесіне көбірек жүгінуде [7,11,13, 14].

Таяу болашақта инженерлерге, жоғары технологиялық салалардағы мамандарға сұраныс күрт өсетіндіктен, көптеген мамандықтар заттар интернеті және жасанды интеллект, био және нанотехнологиялар сияқты жаңа технологиялармен байланысты болады, мұндай мамандарды дайындау да өзгереді. Жан-жақты дайындалған, технологияның, техниканың, жаратылыстанудың әртүрлі салаларында білімі мен дағдысы бар мамандарға сұраныс болады. Ал дәл қазір жалпы білім беретін мектеп балалар осындай білімді игеріп қана қоймай, ғылыми әдістерді тәжірибеде қолдана алатын білім беру ортасына айналуы тиіс.

Технология – бұл қажетті нәтижеге қол жеткізуге болатын әдістердің, процестердің, құралдардың және материалдардың жиынтығы [15]. Сонымен қатар технологияларды дамыту жаратылыстану-математикалық пәндері саласындағы интеграцияланған білімдерді пайдалануды көздейді.

Инженерлік дағдыларды қалыптастыруға арналған STEM білім берудің негізгі құрамдастарының бірі болып табылатын инженерлік білімнің сипатты белгісі – күшті жаратылыстану, білімнің математикалық және дүниетанымдық негізі, пәнаралық жүйе-интегративті білімнің табиғат, қоғам, ойлау, сонымен қатар жалпы кәсіптік және арнайы кәсіби білімнің жоғары деңгейі [16].

Физика мен математикадағы негізгі, іргелі білімсіз мектеп оқушыларының техникалық ойлау негіздерін меңгеруінде одан әрі табысты ілгерілеуді күту қиын. Сонымен қатар, болашақ физиктер мен инженерлерді іргелі даярлау екі үлкен айырмашылық. Техникалық ойлауды дамытуда физика пәнінен қойылатын басты талап – белгілі бір жобаны техникалық жүзеге асыру кезінде болатын құбылыстар туралы нақты түсінік. Математикалық дайындықтың жеткілікті болуы алдымен қажетті шарттарды алдын ала бағалауға, содан кейін болашақ құрылғыны жүзеге асыру шарттарын дәл есептеуге мүмкіндік береді [17,18].

Осылайша, мектептегі инженерлік білім беру – бұл пәндерді тереңдетіп оқытуға арналған сағаттар санын көбейту ғана емес, болашақ жұмыс берушілердің қажеттіліктерін қанағаттандыратын инженерлік дағдыларды дамыту бағдарламаларының практикалық мазмұнын кеңейту.

Болашақ инженерлерді іргелі дайындау физика, математика және информатика пәндері бойынша негізінен бір-бірімен интеграцияланған арнайы бағдарламаларды жасау арқылы жүзеге асырылады.

Бағдарламалардың кеңеюі көбінесе қолданбалы және техникалық мәселелерді шешуге бағытталған оқытуда семинарларды қолданумен, сондай-ақ түстен кейін ғылыми жобаларды жүзеге асырумен байланысты.

Инженерлік білім мектеп бағдарламасын оқумен қатар, оқушылардың барлық негізгі пәндер бойынша алған білімдерін біртұтас тұтастыққа біріктіруге мүмкіндік беруі керек. Бұған негізгі пәндердің бағдарламаларына (олардың практикалық және оқу бөлігінде) бір техникалық компонентті енгізу арқылы қол жеткізуге болады [17,19].

Мектептегі STEM білім берудің бір бөлігі ретінде экономиканың жоғары технологиялық өндірістерді дамыту қажеттіліктерін кешенді шешуге және оқушылардың математикаға, информатикаға, техникаға, технологияға және жалпы алғанда, білімге деген табиғи қызығушылығының негіздері қаланады. Қолданыстағы білімге негізделген білім беру жүйесі өмірден ажырап, оқушылардың жаратылыстану-математикалық цикл пәндерін оқуға деген ынтасын төмендетті, шығармашылық және инженерлік ойлауды дамытуға мүмкіндік бермеді, бұл олардың еңбек ресурстарын дайындауға мүмкіндік бермеді. қазіргі қоғам.

Кез келген адам математиканың бастауыш сыныптарында арифметикалық 4-ші амалдарды оқудың маңыздылығын түсінді, өйткені ол оларды күнделікті практикада қолданады. Айнымалыларды енгізумен, яғни, алгебра, адамдардың көпшілігінде «неліктен тәжірибеде мүлдем қажет емес әртүрлі теңдеулерді шешуді

үйрену керек?» деген сұрақтар туындайды. Әрине, бұған оқушылардың кінәсі емес, мектептегі математиканы оқытудың мазмұны мен әдістемесіндегі кемшіліктер кедергісін келтіруде. Математиканы оқытудың мазмұны мен әдістемесін жаңарту саласындағы зерттеулер бұл мәселені шешу үшін мектепте математиканы оқытудың практикалық және қолданбалы бағытын күшейту қажеттігін көрсетті [20]. Оқушылар «құрғақ және қызықсыз» формулалар нақты практикалық есептерді шешуге ықпал ететінін білуі керек. Бұл оқуға деген ынтасын арттыруға және функционалдық математикалық сауаттылықты қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Математиканы оқытудың практикалық бағыттылығы оның мазмұны мен әдістерін есептерді шешу процесінде математикалық теорияны зерттеуге, мектеп оқушыларында, атап айтқанда, ұқсас түрлендірулерді жүзеге асыруға байланысты күшті дербес әрекет дағдыларын қалыптастыруға бағыттауды көздейді, есептеулер, өлшемдер, графикалық жұмыстар, анықтамалық әдебиеттерді пайдалану, пәнге тұрақты қызығушылықты тәрбиелеу, өз қызметін жоспарлау және ұтымды ету үшін жалпыға бірдей еңбек дағдыларын қалыптастыру [20].

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыты оның мазмұны мен әдістерін өмірмен, басқа ғылымдардың негіздерімен тығыз қарым-қатынаста болуға, мектеп оқушыларын болашақ кәсіби іс-әрекетінде математикалық білімдерін пайдалануға дайындауға оқыту үрдісіндегі технология қазіргі заманғы ақпараттық-коммуникациялық құралдарды кеңінен пайдалануға бағыттауды көздейді. [20].

Қолданылуы математиканы оқытуда қолданбалы және практикалық бағыттылыққа жету үшін жақсы жағдай туғызатын негізгі құралдардың бірі практикалық мазмұны бар тапсырмалар (қолданбалы сипаттағы тапсырмалар) болып табылады.

Практикалық мазмұны бар есеп математикалық есеп ретінде түсініледі, оның сюжеті бізді қоршаған шындықтағы, сабақтас пәндердегі математиканың қолдануын ашады, оны қазіргі өндірісті ұйымдастыруда, технологияда және экономикада, қызмет көрсету саласында қолдануды енгізеді, күнделікті өмірде, еңбек операцияларын орындауда.

Математиканы оқытудың қолданбалы және практикалық бағыттылығына жетудің маңызды құралы – ондағы пәнаралық байланыстарды пайдалану. Мұндай байланыстардың мүмкіндігі математикада және сабақтас пәндерде аттас ұғымдардың зерттелуіне байланысты (вектор – математика мен физикада, координаттар – математика, физика, географияда; теңдеу – математика, физика, химия; функциялар мен графиктер – математикада, физикада, биологияда, географияда), ал шамалар арасындағы тәуелділікті өрнектейтін математикалық құралдар (формулалар, графиктер, кестелер, теңдеулер, теңсіздіктер және олардың жүйелері) сабақтас пәндерді оқуда қолданылады. Білімдер мен әдістердің әртүрлі оқу пәндеріне осылайша өзара енуі қолданбалы және практикалық мәнге ие болып қана қоймай, ғылым дамуының қазіргі заманғы тенденцияларын көрсетеді, ғылыми дүниетанымның қалыптасуына қолайлы жағдай жасайды [20].

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыттылығы мектеп оқушыларын адам іс-әрекетінің әртүрлі салаларында туындайтын практикалық есептерді шешуге пән бойынша білім мен дағдыларды қолдануға жүйелі түрде дайындауды көздейді. Сондай-ақ адамның практикалық есептерді шешудегі функционалдық сауаттылығын қалыптастырудағы математиканың рөлін ұғынып, әлемнің қазіргі ғылыми суретіндегі математиканың рөлі мен орны туралы түсінік қалыптастырады.

Қолданбалы сипаттағы есептерді пайдалану мұндай оқытуға белгілі бір дәрежеде ғана ықпал етеді, бірақ практикалық есептерді шешуге математиканың фактілері мен әдістерін қолдану технологиясын ашпайды. Дегенмен, өмір оқушыларды практикалық мәселелер әлеміне біртіндеп енгізуді, олардың ең қарапайымын шеше білуді табанды түрде талап етеді. Бұл оңай педагогикалық мәселе емес. Оған тиісті математикалық және әдістемелік қолдау қажет [12,20].

Жаратылыстану циклінің басқа пәндерінің де (физика, химия, биология, география) және қолданбалы бағыттылығын дамыту қажет. Мысалы, қолданбалы физикада нақты физикалық құбылыс оқу үшін емес, техникалық және пәнаралық есептер аясында қарастырылады. Қолданбалы физика іргелі зерттеулерде ашылған жаңалықтарға негізделеді және бұл жаңалықтарды тәжірибеде барынша тиімді пайдалану үшін технологтардың алдында тұрған мәселелерді шешуге бағытталған.

ҰМК пәндері мазмұнының практикалық және қолданбалы бағытын дамытумен қатар, қазіргі білім беру мазмұнын жаңарту бойынша келесі іс-шараларды жүзеге асыру білім алушылардың жаратылыстану-техникалық пәндер бойынша құзыреттілік деңгейін арттыруға, білім негіздерін оқытуға мүмкіндік береді. ғылыми-зерттеу және жобалық іс-әрекеттер жасап, олардың болашақ мамандығын анықтауға көмектеседі [16,19].

1. Техникалық мазмұндағы есептерді шешу. Осы типтегі тапсырмаларды оқу процесінде қолдану оқушыларды механизмдер мен машиналарды құру және жұмыс істеу принципімен, энергияны беру және түрлендірумен, өнеркәсіптік өндіріс технологиясымен, басқару элементтерімен таныстырып, пәндік білімді түсіндіруге, қолдана білуге көмектеседі. Осындай есептерді шығара отырып, оқушылар оқытылатын ұғымдарды, құбылыстарды және олардың заңдылықтарын тереңірек және берік меңгереді, ғылым мен техниканың жаңа жетістіктері мен мәселелері, техникалық кәсіптердің ерекшеліктері туралы ақпарат алады.

2. Тәжірибеге бағытталған жобалар. Жобалық қызмет оқытудың өнімділігін, оқытудың практикалық бағыттылығын арттыруға мүмкіндік береді. Жобалық әрекеттер арқылы білім алу оқушыға жұмыс материалын жан-жақты зерделеуге және конструкторлық және инженерлік шешімдердің үйлесімі негізінде сапалы жаңа білім алуға мүмкіндік береді. Жобалау іс-әрекетінің нәтижесінде оқушылар инженердің, конструктордың, технологтың және т.б жұмысы туралы алғашқы түсініктерді алады.

3. Эксперименттік есептерді шешу. Эксперименттік есептердің құрастыруы мен шешуі экспериментпен органикалық байланыста болатын әртүрлі өлшемдер,



құбылыстарды жаңғырту, процестерді бақылау, қондырғыларды құрастыру т.б. қарастыратын есептер жатады. Эксперименттік есептерді талдай отырып, оқушылар мектептегі білімдерінің практикалық мәселелерді шешуге жарамды екеніне, осы білімнің көмегімен құбылысты, оның заңдылықтарын болжауға болатынына нақты мысалдар арқылы көз жеткізеді. Мұндай есептерді өз бетінше шешу зерттеушілік дағдыларды белсенді меңгеруге ықпал етеді. Мұнда оқушылар мәселені шешудің жоспарын құрып қана қоймай, кейбір мәліметтерді қалай алуға болатынын, қондырғыларды өз бетінше құрастырып, белгілі бір құбылысты жаңғыртуға қажетті құрылғыларды таңдауды анықтауы керек.

4. ОӘК пәндеріне деген қызығушылық оқу материалының ғылыми-көпшілік презентациясын да қалыптастырады, мазмұнның ойын-сауық аспектісін күшейтеді. Тәжірибе көрсеткендей, зерттелетін материалды қызықты түрде көрсету балаларды ғылым мен техниканың жетістіктерімен қызықты түрде таныстыруға мүмкіндік береді, қатаң ғылыми презентацияларды қызықты және қолжетімді етеді [21,22]. Я.И.Перельманның феномені ол қарапайым құбылыстарды түсіндірудің ғылыми мінсіздігін сақтай отырып, оларды әдеттен тыс, парадоксальды тұрғыдан көрсете алуында болды. Я.Перельманның [21,22] еңбектері оқушылардың жаратылыстану пәндерін оқуға деген қызығушылығын арттырып, проблемалық оқыту әдістерін тиімді пайдалана отырып, мектептегі тиісті пәндермен интеграцияланып, сыни және шығармашылық ойлау дағдыларын қалыптастыру керек деп есептейміз.

Қазақстан Республикасында «Білім және еңбек» («Зерде») сияқты ғылыми-көпшілік журналдарды, сондай-ақ Ресей Федерациясында шығатын «Наука и жизнь», «Молодой техник», «Технология-Жастар» т.б. ғылым мен техниканың жетістіктерін жастар мен бүкіл халық арасында кеңінен насихаттау мақсатында қайта басылымға шығару қажет.

Математика мен жаратылыстану ғылымдарын кешенді дамытуда субъектіаралық және STEM аясында жинақталған тәжірибе қолданбалы білім беру мәселелерін шешуде математикалық және жаратылыстану ғылымдарын қолдану, гипотеза құру, жоспарлау және эксперимент жүргізу дағдыларын дамыту үшін неғұрлым қолайлы жағдай туғызады. Сондай-ақ математиканың, физиканың, химияның, биологияның және информатиканың адамның күнделікті өміріндегі маңыздылығын түсінуге, алгебра және геометрия тілдерінде нақты жағдайларды модельдерді зерттеуге, математикалық әдістерді қолдануға ықпал етеді. Мұның бәрі машиналар мен механизмдердің, көлік құралдары мен коммуникациялардың, тұрмыстық техниканың, өндірістік процестердің және т.б. жұмысының физикалық негіздері мен принциптерін түсінуге әкеледі.

STEM тәсілінің арқасында балалар бірден бірнеше пәндік салада – информатика, физика, технология, инженерия және математика бойынша дами алады, оқытылатын теорияның кейде жалықтыратын, қолданбалы сипатқа ие екенін түсінеді.

Сарапшылар келесі факторларды STEM білім берудің артықшылығы деп санайды. STEM технологияларын қолдану қабылдауға қиын мектеп пәндерін

қарапайым және түсінікті пәндерге түрлендіреді және қызықты ғылыми саяхатқа көбірек ұқсайды, оның мақсаты-қоршаған әлемді жан жақты зерттеу, (жер және басқа планеталар, планетаның жануарлар әлемі т.б) [7,9].

Оқытудың бұл тәсілі жасөспірімдерге ақпараттық технологияға кең мүмкіндік береді. Қазір әлемді компьютерлік желілер жайлаған кезде, оқушылар сандық мазмұнды жасайды, оны бөліседі және бұрын-соңды болмаған ауқымда тұтынады. Олар интернет сайттарын ашады, смартфондарға бейнематериалдар түсіреді, ойындарды өздері әзірлейді [6].

STEM технологиясы оқушылардың белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретін оқу ортасын құруды білдіреді. Қандай жағдай болмасын, олар оқу процесіне үздіксіз қатысады. Бұдан шығатын қорытынды, оқушылар енжар бақылаушы болмай, процеске қатысқанда үйренгендерін жақсы есте сақтайды.

Өздеріңіз білетіндей, өз бетінше білім алу дағдыларын өз бойына сіңіру, топпен жұмыс істеуге үйрету, шығармашылық және сыни ойлауды, белсенді коммуникативті дағдыларды дамыту – осы және басқа да көптеген шарттар заманауи білім беру технологияларын дамыту стратегиясын құрайды [12].

Сондықтан STEM – жоба әдісі арқылы сыни ойлауды, зерттеушілік құзыреттіліктерді және топтық жұмыс дағдыларын дамыту құралы ретінде бірнеше пәндік салаларды біріктіретін жаңа білім беру технологиясы.

STEM білім беру ғылыми әдістерді, техникалық қосымшаларды, математикалық модельдеуді, инженерлік жобалауды пайдалануға мүмкіндік береді, бұл оқушының инновациялық ойлауын, 21 ғасырдағы әмбебап оқу әрекеті мен дағдыларын қалыптастыруға әкеледі.

STEM тәсілінің концептуалды идеяларын гуманитарлық салада, шығармашылық индустрияда, соның ішінде инженерлік дизайнда қолдану STEM білім берудің алуан түрі – STEAM концепциясы деп аталатынның пайда болуына әкелгенін ескеріңіз [23]. Біздің жұмысымызда STEAM тәсілі §11 қарастырылады.

Осылайша, STEM тәсілі төрт принципке негізделеді: оқу процесін ұйымдастырудың жобалық формасы, оқу міндеттерінің қолданбалы сипаты, оқытудың пәнаралық сипаты, қолданбалы ғылым саласында инженер немесе маманды дайындау үшін негізгі болып табылатын жаратылыстану циклінің пәндерін (физика, химия, биология, география, математика заманауи технологиялар инженерлік) қамту [9].

#### *«Технология» пәндік саласы және инженерия*

«Технология» пәндік саласы және инженерия STEM тәсілінің негізгі құрамдас бөліктері болып табылады. Қазіргі уақытта STEM білім беруді қамтитын Технология оқушыларды басқа оқу пәндерінен алған білімдерін практикада қолдануға ынталандыратын бірден-бір пән болып табылады. Өздеріңіз білетіндей, тез өзгертін өмір сүру жағдайлары және тұлғалық-белсенділік көзқарас мектептегі оқушыларды еңбекке тәрбиелеу теориясының тұжырымдамалық ережелерін қайта қарауға әкелді. Тұлғалық-белсенділік тәсілі оқушыны ең алдымен тұлға ретінде

қарастыруды көздейді, ал тұлға шығармашылық іс-әрекеттің әртүрлі түрлерінде, соның ішінде еңбекте де жүзеге асады.

Қазіргі кезде оқушылардың технологиялық дайындығы ғылым негіздерін олардың мектепте оқытудың мазмұны, формалары мен әдістері, яғни техникалық және технологиялық процестердің негізінде жатқан политехникалық білімдердегі өзара әрекеттесу жағдайында оқуда жүзеге асырылады. Бұл оқушылардың теориялық білім саласынан алған білімдерін практикада қолдануға көшу қабілетін қалыптастыруға қажетті жағдай жасайды. Олай болса, технология пәнін бастауыш сыныптан бастап оқыту, бір жағынан, мектеп оқушыларының политехникалық ой-өрісін кеңейтіп, шығармашылық қабілеттерін дамытса, екінші жағынан, технологиялық мәдениетін қалыптастыруы керек. Бұл технологиялық мақсаттарды жүзеге асыру мектеп оқушыларының еңбекке тәрбиелеу, еңбексүйгіштік пен еңбекті құрметтеуді қалыптастыру, кәсіптік бағдар беру және олардың болашақ еңбек өміріне дайындау процесінде жүзеге асуы тиіс.

«Технология» пәнінің маңызды міндеттерінің бірі – оқушыларға жаратылыстану-ғылыми білімдердің практикалық маңыздылығын, оларды әртүрлі технологияларда мақсатты түрде пайдалану мүмкіндіктерін көрсету. Оқушылардың «академиялық» білімнің өмірлік, практикалық құндылығын сезінуі оқу мотивациясының дамуына ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар ұғымдардың, құбылыстардың, заңдылықтардың функционалдық маңыздылығын, оларды технологиялық процестерде пайдалануын ашып көрсетеді, технологиялық ойлау мен технологиялық сауаттылықты қалыптастырады.

Технологияның мазмұны оқушылардың шығармашылық әрекетінің нәтижесі арқылы сынататын қоршаған дүниенің тұтас бейнесіне негізделген.

Сонымен, технологиялық білім мазмұнының ерекшелігі оның интеграциясы болып табылады. Технологиялар мен технологиялық процестерді зерттеу математика, физика, химия, биология және басқа да пәндердің заңдылықтарына негізделген. Білімді интеграциялау тенденциясы жалпы қазіргі заманғы ғылыми санаға тән, ол тек дәстүрлі ғылымдардың тығыз өзара әрекеттесуінде ғана емес, сонымен қатар сабақтас ғылымдардың шекарасында жаңа технологиялардың пайда болуынан (биотехнология, нанотехнология, нейротехнология және т.б.) көрінеді [13]. Сондықтан білімді синтездеу, оларды жан-жақты меңгеру және практикалық іс-әрекетте және адам өмірінде қолдану қажеттілігі білім берудің барлық деңгейінде пәнаралық интеграцияның дамуына негіз болады. Мектептегі технологиялық білім берудегі пәнаралық байланыстар бүгінгі күні ғылым мен қоғам өмірінде болып жатқан интеграциялық процестердің нақты көрінісі болып табылады [13].

Бүгінгі таңда тек «Технология» пәні ғана оқушылардың басқа пәндерден алған білімдерін іс жүзінде жүзеге асыруға көмектеседі. Сызбаны аяқтау үшін шеңбердің ұзындығы мен енін немесе диаметрін дұрыс өлшеу керек және бұл дағдылар математика сабақтарында қалыптасады. Материалдар, өндіріс, халық қолөнері туралы білім бұйымдарды жасауға көмектесіп қана қоймайды, сонымен

қатар қоршаған дүние сабақтарында да пайдалы болады. Жобаны қорғауға дайындалу барысында оқушылар ана тілі сабағында алған білімдерін презентацияны сауатты құрастыру үшін пайдаланады. Сөйлеуді көрсету үшін олар информатика сабағында алған білімдерін пайдаланады.

Бастауыш сыныпта технология сабағының мүмкіндіктері одан да көп. Оқушылар биология пәні болып табылатын өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығын талқылай алады. Материалдардың қасиеттерін зерттегенде физика мен химиядан алған білімдерін іс жүзінде қолданады. Алгебра мен геометрия оларға есептеулер мен графикалық конструкцияларды жасауға көмектеседі. Және бұл білімнің бәрі жақсырақ сіңеді, өйткені балалар оны іс жүзінде қолданады. Олар оқулықтардағы құрғақ фактілерді емес, адам игілігі үшін әлемді шынымен өзгертетін технологияларды көреді.

Технология сабақтарында мектеп оқушылары 21 ғасыр дағдыларын алады, бала өзгермелі әлемге бейімделеді. Олар оған заманауи технологиялар мен мамандықтар туралы мағлұмат береді, мектептегі басқа пәндер бойынша алған білімдерін іс жүзінде қолдану жолдарын көрсетеді, дайын жоспар бойынша жұмыс істейтін орындаушы ғана емес, өз бетінше ойлауға үйретеді. Олар сондай-ақ барған сайын күрделірек техникалық және технологиялық мәселелерді шешу жолдарын ұсынады және сайып келгенде, болашақ маманға өз мансабында қажет болатын білім мен дағдыларды алуға көмектеседі.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар технологияны дамытудың негізгі құралдарының бірі ғана емес, «Технология» пәндік саласының бір бөлігі болып табылады. Олар ақпаратты табуға, эскиз жасауға және болашақ өнімнің сызбасын құруға көмектеседі. Кез келген оқушы үшін компьютермен жұмыс істеу тәсілдерін меңгеру, әртүрлі ақпарат көздерінен ақпаратты іздестіру, оны өңдеу және оқу-зерттеу іс-әрекетінде қолдануды үйрену өте маңызды міндет болып табылады. Бұл оқушыларға тек информатика сабағында ғана емес, технологияда да оқытылады. Ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) технологиялық білім берудің құрамдас бөлігі болып табылады.

Технологиялық білім беру бірнеше пәндік салалардың түйіскен жерінде бола отырып, оқушыларға ғылым негіздерінен алған білімдерін іс жүзінде жүзеге асыруға, адам әрекетін, ақпараттық және материалдық мәдениеттің әртүрлі формаларын түрлендірудің жалпы принциптері мен нақты дағдыларын меңгеруге мүмкіндік береді. Технология сабақтарында ғылыми білімді кіріктірудің негізі, ең алдымен, «оқушылардың жобалау, модельдеу, зерттеу, тәжірибе жасау, мәліметтер мен ақпаратты өңдеу дағдылары мен дағдыларын дамыту барысында меңгеретін практикалық іс-әрекеті» болып табылады. [13].

Біздің ойымызша, бұл технология сабақтарындағы сабақтар әртүрлі пәндік салалардағы ақпаратты пайдалана отырып, аралас ортаны құруға мүмкіндік береді, онда оқушылар ғылыми әдістерді тәжірибеде қалай қолдануға болатынын түсіне бастайды. Бұл интеграциялық ортада арнайы технологиялық жабдықтарға ерекше

орын беріледі. Оқу процесінде заманауи құрал-жабдықтарды пайдалану білім берудің бірқатар мәселелерін шешуге мүмкіндік береді: ашық оқыту ортасын құру; ақпараттық ресурстар мен материалдық технологияларды интеграциялауды жүзеге асыруға; білім беру қызметінің оқу-материалдық өнімдерін біртұтас ақпараттық кеңістікке біріктіру [13]. Оқу процесінде заманауи құрал-жабдықтарды пайдалануға мұндай көзқарас өзгермелі өмір шындығын адекватты түрде көрсететін мазмұнды оқу қызметіне жедел енгізуді және тұлғаның кәсіби бағдары мен өзін-өзі анықтау кеңістігін қалыптастыруды қамтамасыз етеді, оның ішінде: компьютерлік сурет, өнеркәсіптік дизайн; 3D модельдеу, прототиптеу, материалды өңдеу саласындағы цифрлық өндіріс технологиялары (қол және станоктар, оның ішінде сандық басқару және лазерлік өңдеу бар машиналар), аддитивтік технологиялар; робототехника және автоматты басқару жүйелері; электротехника, электроника және электр энергетикасы технологиялары; смарт үй технологиялары және заттардың интернеті [13].

Сонымен, технология математикадан, информатикадан, физикадан, химиядан, биологиядан алынған білімдерді синтездейтін және олардың адам қызметінің әртүрлі салаларында қолданылуын көрсететін кіріктірілген пән болып табылады. Сондықтан технология мұғалімі қазіргі заманғы технологиялар мен технологиялық процестерді түсініп қана қоймай, пәнаралық байланысты орнатуы кезінде мұғалім басқа пәндерден алған білімнің қандай екенін және болашақта менгеретін пәндердің бағдарламалық материалын білуі қажет. Бұл сабақтас пәндер бойынша оқу материалын талдау мен жүйелеуге ғана емес, сонымен қатар көпжақты пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруда дидактикалық құралдарды әдістемелік тиімді пайдалануға бағытталған кешенді талдау жұмысы. Пәнаралық байланыстарды орнату кезінде мұғалім басқа пәндерден алған білімнің қандай білім алғанын және болашақта қандай материалды әлі меңгеру керектігін анықтауы керек. Пәнаралық байланысты орнатудың нақты хронологиясы пән мұғалімдерінің өзара әрекеттесуімен, сондай-ақ пәнаралық байланыс орнату болжанатын оқу пәндерін тақырыптық жоспарлауды талдау арқылы мүмкін болады [13].

Технология сабақтарында оқушылардың техникалық қызметке деген құштарлығын қалыптастыру қажет. Техникалық іс-әрекетті оқытудың негізі мектеп оқушыларының техникалық ойлауын қалыптастыру болып табылады, ол өз кезегінде балалардың техникалық шығармашылығымен тығыз байланысты.

Оқушылардың техникалық шығармашылығы шығармашылыққа баулудың ең түрі. Техникалық шығармашылық – пайдалылық және жаңалық элементтері бар техникалық объектілерді модельдеуге және жобалауға бағытталған конструкторлық және технологиялық қызмет. Техникалық шығармашылық жеке тұлғаны қалыптастыру үшін үлкен маңызы бар техникалық шығармашылық қызметте тәжірибе жинақтауға да ықпал етеді. Техникалық шығармашылықпен айналыса отырып, оқушының техникалық ойлауы, техникалық әрекетке қабілеттілігі дамиды [13].

Техникалық ойлау - бұл олардың статикалық емес, сонымен қатар динамикалық күйінде ақыл-ой әрекетінің әдістерін қолдана отырып, осы бейнелермен әрекет ететін техникалық бейнелер саласындағы өндірістік және техникалық процестердің санасында бейнелеу тәсілі.

Жоғарыда айтылғандарды талдай отырып, «Технология» пәндік саласы технология әлеміне енудің ұйымдастырушы өзегі болып табылады деп айтуға болады, оның ішінде: материалдық, ақпараттық, коммуникациялық, танымдық және әлеуметтік. «Технология» пәнін дамыту аясында қазіргі заманғы технологиялық құрал-жабдықтармен жұмыс істеудің негізгі дағдыларын меңгеру, заманауи технологияларды игеру, мамандықтар әлемімен танысу, оқушыларды өзін-өзі анықтау және әртүрлі әлеуметтік салалардағы іс-әрекетке бағыттау. салалары, білім алушылардың жалпы білім беруден орта кәсіптік, жоғары оқу орындарына көшуінің және жұмысқа орналасуының сабақтастығы. Инновациялық экономика үшін заманауи технологияларды меңгерудің жоғары деңгейі де, жаңа игеріп, әлі жоқ технологияларды игеру қабілеті де бірдей маңызды [14].

Технология техникалық ойлауды, шығармашылық, өнімді еңбек дағдыларын, технологиялық дағдылардың негізін және қазіргі заманғы технологиялық жабдықтармен жұмыс істеудің негізгі дағдыларын қалыптастырады. Дегенмен, бұл Индустрия 4.0 мамандарының негіздерін қалыптастыру үшін жеткіліксіз.

Кең мағынада энциклопедиялардағы технологиялар келесі анықтамаларды береді. Технология - бұл қажетті нәтижеге қол жеткізуге болатын белгілі әдістердің, процестердің, құралдардың және материалдардың жиынтығы. Технология – номиналды сапасы мен оңтайлы шығындары бар және ғылымның, техниканың және жалпы қоғамның қазіргі даму деңгейіне байланысты өнімді өндіруге, техникалық қызмет көрсетуге, жөндеуге, пайдалануға бағытталған ұйымдастыру шараларының, операциялар мен әдістердің жиынтығы [15].

Ғылымды көп қажет ететін әзірлемелерге негізделген және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ), микроэлектроника, робототехника жетістіктерін және т.б өндіріс процесіне қатыстыратын технологияларды жоғары технологиялар деп атайды [15].

Жоғары технологиялық салалар ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға (ҒЗТКЖ) шығындардың жоғары қарқындылығымен, жоғары білімі бар қызметкерлердің жоғары үлесімен, сондай-ақ жоғары инновациялық белсенділікпен сипатталады. Жоғары технологиялық салалар ЭЫДҰ классификациясы бойынша ҒЗТКЖ шығындары мен қосылған құнның арақатынасы бойынша анықталған. Жоғары технологиялық салаларда ол 8% - 100% құрайды [15]. Компания инновациялық өнімді әзірлеп, өндіріске енгізгісі келсе немесе қазіргі немесе оның өндіріс технологиясын жаңартқысы келсе, ҒЗТКЖ-мен айналысады. Технологиялық процеске адамның қатысуы неғұрлым аз болса,

технология соғұрлым жоғары болады. Жоғары технологияларға ең көп білімді қажет ететін салалар жатады [15]:

1) жартылай өткізгіш технологиялар: микро- және наноэлектроника, кванттық және оптикалық электроника, радиоэлектроника, компьютерлік бағдарламалық қамтамасыз ету, жасанды интеллект, сымсыз технологиялар;

2) роботехника және электромеханика: микро және наноэлектромеханикалық жүйелер;

3) нанотехнологиялар және жаңа материалдар: нанообъектілер технологиялары, наноқұрылымдар технологиялары, өлшемді емес нанопараметрлер технологиялары;

4) «таза технологиялар» және баламалы энергетика: қайта өңдеу, атом энергиясы, күн энергиясы, сутегі энергиясы, энергия үнемдеу технологиялары.

Әлемдік тәжірибе ғылымды нақты өндіріс процесінде және халық шаруашылығының әртүрлі салаларында қолданудың бастапқы білімдері мен дағдыларын меңгеру үшін оқушылар инженерлік ғылымның негізгі негіздерімен таныс болуы керек екенін көрсетеді.

Инженерия (инженерия) – табиғи ресурстарды адам игілігіне айналдыру мақсатында ғылыми, экономикалық, әлеуметтік және практикалық білімдерді іс жүзінде қолдануға және қолдануға бағытталған бірқатар мамандандырылған салалар мен пәндерді қамтитын техникалық қызмет саласы [15] ].

Инженерлік қызметтің мақсаты – жабдықтарды, материалдарды және процестерді ойлап табу, әзірлеу, жасау, енгізу, жетілдіру. Инженерлік ғылым іргелі ғылым постулаттары мен қолданбалы зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, ғылыммен тығыз байланысты. Инженерия арқылы іргелі ғылым мен халық шаруашылығының салалары арасында байланыс қамтамасыз етіледі. Инженерия – ғылыми-техникалық қызметтің бір саласы. Ол инженерлік-техникалық қызметтің үш түрін қамтиды:

1) ғылыми-зерттеу (ғылыми-техникалық) қызмет – қолданбалы ғылыми зерттеулер, техникалық-экономикалық негіздеме;

2) жобалау (жобалау) қызметі – техникалық құрылғылардың тәжірибелік үлгілерін жобалау (жобалау), жасау және сынау, оларды жасау технологиясын әзірлеу, жобалық құжаттаманы дайындау;

3) технологиялық (өндірістік) қызмет – инженерлік әзірлемелерді кейіннен қолдау (техникалық қамтамасыз ету) арқылы шаруашылық жүргізуші субъектілердің практикалық қызметіне енгізуге бағытталған қызмет [15].

Сонымен, инженерия (инженерия) – ғылымның, техниканың жетістіктерін қолдану, физика заңдары мен табиғи ресурстарды пайдалану, нақты міндеттерді, мақсаттарды шешуге арналған адам қызметінің саласы, пән, кәсіп. адамзаттың мақсаттары.

Инженерия нақты қолданбалы мәселелерді шешуде ғылыми жаңалықтарды қолдануды көздейді, бұл мамандар арасында өнертапқыш пен жаңашылдың

дағдыларын дамытуға ықпал етеді [9]. Мұндай дағдылар қатаң бәсекелестік ортада жоғары технологиялық өндірістерді, ақылды экономиканы дамытуда өзекті болып табылады, өйткені бәсекелестік инновацияларды тәжірибеге қарқынды енгізуді талап етеді.

Сарапшылар мектеп STEM тәсілін енгізу арқылы университет деңгейінде инженерлік білім берудің заманауи инженерлік мамандықтарын меңгерудің алғашқы қадамы болуы керек деп санайды [9,16].

Мамандар технологиялық білім беру инженерлік білім берудің құрамдас бөлігі болып табылады, ол белгілі бір білім мен дағдыларды мақсатты түрде қалыптастыруды, сондай-ақ тиісті мазмұн мен оқыту арқылы инновациялық инженерлік іс-әрекетке инженерлік-технологиялық сала мамандарын жан-жақты даярлауды және тәрбиелеуді білдіреді. [13].

Мектептегі инженерлік білім беру, сонымен қатар оның құрамдас бөлігі – технологиялық білім беру білім берудің барлық деңгейінде негізгі және қосымша білім беруді біріктіру арқылы жүзеге асырылады [16].

Бастауыш мектепте – пропедевтика (кіші сынып оқушыларының табиғатпен қарым-қатынас жасау тәжірибесін, мәліметтерді жинау мен өңдеудің қарапайым құралдарын пайдалана отырып, қоршаған дүние құбылыстарын бақылау және зерттеу қабілетін дамыту, материалдармен жұмыс істеудің негізгі дағдыларын қалыптастыру, табиғатпен танысу. жоба қызметінің принциптері) [16]. Инженерлік білімнің пропедевтикасы «Технология» және «Робототехника» пәндерін оқу арқылы жүзеге асатынын аңғару қиын емес.

Негізгі мектепте – бастапқы конструкторлық және технологиялық білімдер мен дағдыларды қалыптастыру (объектілер мен табиғат құбылыстарын зерттеудің физикалық, химиялық, биологиялық әдістерін қолдану тәжірибесін алу, жұмысты жоспарлау, жобалау және модельдеу бойынша негізгі дағдыларды меңгеру, негізгі біліммен танысу). 3D модельдеу, робототехника, электротехника және электроника, бағдарламалау). Негізгі мектепте инженерлік білім беруді жүзеге асыру негізінен «Технология», «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндерін оқу арқылы жүзеге асырылады [14].

Мамандандырылған мектепте кәсіптік бағдар беру (шығармашылық есептерді шешу технологиясын меңгеру, модельдеу, жобалау, прототиптеу және бағдарламалау; негізгі алгоритмдер мен жобалау және ғылыми-зерттеу инженерлік қызметтегі тәжірибені меңгеру; инженерлік конкурстар мен фестивальдерге қатысу) [16]. Мамандандырылған мектепте инженерлік білім мектептің жоғары оқу орнымен және өндіріспен өзара әрекеттесуінде нақты өндірістік мәселені шешуге бағытталған жобалық әдісті қолдану арқылы игеріледі.

Инженерлік білім беруді жүзеге асыру нәтижесінде оқушыларда инженерлік ойлау қалыптасады.

Инженерлік ойлау – техникалық құралдарды жасау және ұйымдастыру мақсатында білімге, әдістерге, техникалық қажеттіліктерді қанағаттандыруға



бағытталған міндеттерді тез, дәл және бастапқы шешуге мүмкіндік беретін инженерлік есептерді шешу кезінде қалыптасатын және көрінетін ойлаудың ерекше түрі. технологиялар.

Дүниежүзілік тәжірибе көрсеткендей, мектеп оқушыларының инженерлік ойлауын қалыптастыру іс-әрекеті заман талабына байланысты білім берудің бірінші кезектегі міндеттерінің бірі болып табылады. Бүгінгі объективті технологиялық әлемде бізді қоршап тұрған инновациялық техносфераны жобалайтын инженерлік ойлау қабілеті бар адамдар. Көлік жүйесінен бастап медициналық жабдықтар мен Интернет қызметтеріне дейін барлығы инженерлік ойлаудың әртүрлі әдістері мен технологияларын қолдану арқылы жасалған [13].

- Инженерлік ойлаудың негізі – жоғары дамыған логикалық ойлау, білімді шығармашылықпен қабылдау қабілеті, техникалық шығармашылық техникасын меңгеру. Инженерлік ойлау жан-жақты дамыған шығармашылық қиялға негізделуі және ойлаудың әртүрлі түрлерін қамтуы керек: логикалық, шығармашылық, бейнелі-бейнелі, практикалық, теориялық, техникалық, кеңістіктік және т.б. [16].

- Жоғарыда айтылғандар келесі қорытындыға әкеледі. Инженерлік ойлау – танымдық және аспаптық деңгейде жүзеге асырылатын және политехникалық, конструктивті, ғылыми-теориялық, трансформациялық, шығармашылық және әлеуметтік позитивті болып сипатталатын техникалық объектілермен әрекетті қамтамасыз етуге бағытталған ойлау.

- Мектепте оқушылардың инженерлік ойлауын қалыптастыру арнайы білім беру ортасын құруды көздейді: техникалық жабдықтау, мамандандырылған кабинеттер, зертханалар мен шеберханалар, ТЖБ ұйымдарымен және жоғары оқу орындарымен, өнеркәсіптік кәсіпорындармен өзара әрекеттесу, нақты практикалық іс-әрекеттерге бағдарламаларды бағдарлау, нақты мәселелерді шешуге арналған семинарлар. инженерлік есептер [17, 18, 19].

- Мектепте оқушылардың инженерлік ойлауын қалыптастырудағы оқу іс-әрекеті өзін-өзі дамыту және өзін-өзі тәрбиелеу іс-әрекетінің ерекшеліктерін алады, оқу, ғылыми-зерттеу және жобалық әрекеттердің кеңеюімен сипатталады.

***Мектепте инженерлік құзіреттілікті қалыптастыру келесі принциптерге негізделеді:***

- пәндерді тереңдетіп оқыту – бұл принцип политехникалық пәндерді (математика, информатика, физика (соның ішінде астрономия), технология (оның ішінде сызу және графика), химия және биология) бейіндік оқыту арқылы тереңдетіп оқытуды ұйымдастыруға, түптеп келгенде мектеп түлектерінің ақпараттық-математикалық және технологиялық дайындығының жоғары деңгейін қамтамасыз ету;

- оқу жоспарларының практикалық мазмұнын кеңейту – бұл принципті жүзеге асыру оқу жоспарына инженерлік компонентті енгізуге мүмкіндік береді, оның мазмұны сынып профиліне байланысты өзгереді;

- жоғары технологиялық жабдықты пайдалана отырып оқыту – бұл принципті жүзеге асыру оқушыларға заманауи инженерлік кешенде пәнаралық зертханалық жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді;

- метаобъективтілік – білім беру мазмұнын біріктіру принципі, теориялық ойлау мен әрекеттің әмбебап әдістерін қалыптастыру тәсілі, оқушылардың санасында дүниенің тұтас бейнесін қалыптастыруды қамтамасыз етеді. Мектептегі инженерлік білім беруде принципті жүзеге асыру негізгі зерттеу дағдыларын дамытуға, құрдастарымен және ересектермен өзара әрекеттесу мен ынтымақтастықта виртуалды эксперименттер жүргізуге бағытталған;

- жобалық тәсіл – бұл принцип инженерия саласындағы ғылыми және конструкторлық қызметті меңгеруге мүмкіндік береді, жаңа бастаған инженерлер командалық жұмыстың бір бөлігі ретінде «Жұмыс істеу-жобалау-іске асыру» және «Басқару» жүйелерін меңгеруі тиіс ортаны құруға мүмкіндік береді. Жобалық жұмыс болашақ инженерлерді техникалық, материалдық, уақыт, энергия және басқа ресурстарды ескере отырып нақты мақсат қоюға, сәйкес техникалық әдістер мен құралдарды таңдауға, өз әрекеттерінің ретін жоспарлауға, мақсатқа жету дәрежесін анықтауға үйретеді. мақсат, қажет болған жағдайда оны диалектикалық түрде түзету, жүзеге асырылып жатқан жобаға дер кезінде өзгерістер енгізу;

- ғылыми көзқарасты қалыптастыру – бұл қағида жалпы білім беру білімдері мен дағдыларының кешенін қазіргі заманғы өндірісте жобалау, ұйымдастыру-басқару, өндірістік-технологиялық және ғылыми-зерттеу қызметі салаларында қолдануға мүмкіндік береді;

- инженерлік ойлауды қалыптастыру – бұл принцип танымдық және аспаптық деңгейде жүзеге асырылатын және конструктивті, ғылыми-теориялық, трансформациялық, шығармашылық және әлеуметтік позитивті ретінде сипатталатын қызметті техникалық объектілермен қамтамасыз етуге бағытталған ойлауды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Инженерлік ойлау оқушыларға инженердің кәсіби қызметінің негіздерімен танысуға, жобалауды, бұйымдар мен жүйелерді құруды, алған білімдерін қолдануды және инженерлік процестерді басқаруды үйренуге мүмкіндік береді;

- кәсіптік мансап құру – бұл принцип инженерлік сыныптардың оқушыларына инженерлік негіздерін меңгере отырып, болашақ мамандығына кәсіби деңгейдегі дағдыларды қалыптастыруға, кәсіби өзін-өзі анықтауға және кәсіби мансабын жобалауға мүмкіндік береді. [16]

Ғылым, технология, инженерия және математика саласындағы мамандар кез келген мемлекеттің экономикасының тұрақты өсуі мен тұрақтылығында шешуші рөл атқарады және болашақта кез келген елдің әлемдік көшбасшылығын сақтаудың маңызды элементі болып табылады [18].

STEM білім беру мазмұнының айрықша ерекшелігі тәжірибеге бағытталған, оқу бағдарламасына «Еңбек» пәнінің орнына «Технология» пәнінің енгізілуі және

инженерлік-технологиялық ойлау мен дағдыларды қалыптастыру мақсатындағы инженерлік әдістер [13, 14].

Мектептегі STEM рөлі – «Технология», «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндерінің инновациялық әлеуетін біріктіру, талаптарды ескере отырып, жаратылыстану-математикалық цикл пәндерінің мазмұнын жаңарту, инженерлік-технологиялық білім беру және цифрландыру процесі.

Жеке мектептерде ТРИЗ тұжырымдамасын енгізу тәжірибесі жалпы білім беретін мектепте оқушылардың инженерлік-технологиялық дағдыларын қалыптастыру мүмкін және қажет екенін көрсетеді.

Осылайша, STEM тәсілі, ең алдымен, цифрлық платформа негізінде мектепке білім берудің жаңа, инженерлік-технологиялық аспектісін жүйелі түрде енгізуді ұсынады [5].

Дәстүрлі білім беруде ОӘК пәндері: физика, математика, химия, биология, информатика бөлек оқытылады, олардың мазмұны бір-бірімен ешбір қиылыспайды, оқушының жадында шашыраңқы ақпараттарды қалдырады. «Технология» пәндік аймағы осы пәндер арасында логикалық байланыстар құруға, қоршаған әлемге жаһандық тұрғыдан қарауға және заңдылықтарды тереңірек меңгеруге мүмкіндік береді.

Мұнда теориялық есептеулер, пайымдаулар нақты, егжей-тегжейлі ашылып, тәжірибе, эксперимент, жобалау, модельдеу және жобалау процесінде көрсетіледі.

Инженерлік-технологиялық білім қазіргі заманғы зерттеу әдістерін қолдана отырып, объектілердің құбылыстары мен қасиеттерін зерттеу және талдау қабілетін қалыптастыруға, құрылғылар мен құрылғылардың жұмыс істеу принциптері мен сипаттамаларын түсіндіруге мүмкіндік береді. Зерттеу мақсатын құра отырып, жаратылыстанудың іргелі заңдары мен заңдылықтарын білуге негізделген гипотезаларды ұсыну, оларды эксперименттік әдістермен тексеру қабілетіне ие болу. Сонымен қатар тәжірибелерді дербес жоспарлау және жүргізу, алынған өлшем ақпаратын сипаттау және талдау, нәтиженің сенімділігін анықтау әдістерін меңгеруге мүмкіндік береді.

Айта кету керек, мектепте инженерлік (инженерлік графика), дизайн және прототиптеу) іргетасын қалауда сызу, геометрия, сызу, графика және дизайн пәндерін, сонымен қатар «Сызба геометрия элементтері» элективті курсы оқытуда маңызды рөл атқарады. Мектепте робототехниканы оқу инженерлік-технологиялық білімнің негізін құрайтын ОӘК пәндерін меңгеру мотивін арттыруда және инженерияның өте маңызды функциясын жүзеге асыруда – технология мен технологияны жетілдіру дағдыларын қалыптастыруда үлкен рөл атқарады. процесс, өнертабыс және инновацияларды тәжірибеге енгізу, сондай-ақ инженерияны цифрландыру, мектепте робототехниканы зерттеу үлкен рөл атқарады (§5 қараңыз).

Бастауыш мектептегі WEDO2.0 конструкторы сияқты робототехника жинақтары негізгі бағдарламалау және алгоритмдеу дағдыларын дамытады,

балаларды жобалау мен модельдеуге, топта жұмыс істеу дағдыларына үйретеді және олардың көзқарастарын дәлелдейді. Барған сайын күрделі роботтық жинақтармен біртіндеп жұмыс істей отырып, роботтарды басқаруға арналған өз үлгілері мен бағдарламаларын жасай отырып, оқушылар бағдарламалау дағдыларын дамытады және үнемі жаңалықтар ашады.

Жаңа, анағұрлым жетілдірілген жобаны (робот) жасау үшін өзінің конструкторлық және ғылыми-зерттеу қызметін өз бетінше жоспарлай отырып, оқушы білім мен инженерлік дағдыларды алуға ғылыми көзқарастың әдістерін қалыптастырады.

STEM білім беру (инженерлік және технологиялық білім беруді қоса алғанда) сала 4.0 мамандарын дайындау үшін негіз жасайды, шығармашылық ойлауды дамытады, ғылыми дайындықты арттырады және инноваторлар мен өнертапқыштардың шығу тегін тудырады. Инновация бәсекеге қабілетті экономиканы қолдайтын соңғы өнімдер мен процестерді шығаруға әкеледі. Бұл инновациялар мен ғылыми дайындық STEM салаларындағы күшті білім базасына сүйенеді [7,11].

Технологиялар мен инжинирингтің қарқынды дамуы болашақта ғылымды қажет ететін жоғары технологиялық салалармен байланысты мамандықтардың ең сұранысқа ие болуына әкеледі: IT мамандары, үлкен деректер инженерлері, заттар интернеті, интеллектуалды робот жүйелері, VR және AR мамандары.

Егер біз оқушыларды мектептен кейінгі өмірге дайындайтын болсақ, онда біз олардың күнделікті өмірінің бір бөлігіне айналатын құралдарды пайдалануға мүмкіндік беруіміз керек. Сондықтан инженерлік-технологиялық дағдыларды қалыптастыру үшін мектепте робототехника, технология, информатика және АКТ, дизайн және графика пәндерін, 3D модельдеу бойынша элективті курстарды, инженерлік графика т.б. салаларына көңіл бөлуіміз керек.

Осылайша, STEM білім беру мыналарды қамтиды: 1) STEM пәндерін зерттеуге таза іргелі көзқарастан оларды нақты өмірден қолданбалы мәселелерді шешуде ғылыми білімді практикалық қолдану контекстінде зерделеуге көшу; 2) ОӘК пәндері мазмұнының қолданбалы, тәжірибелік және зертханалық-эксперименттік құрамдастарын нығайту; 3) әртүрлі технологияларды кезең-кезеңмен меңгеру, инженерлік-технологиялық дағдыларды қалыптастыру мақсатында ОӘК, информатика және робототехника пәндерінің мазмұнын интеграциялау арқылы «Технология» пәнінің мазмұнын анықтау; 4) цифрлық техниканың негізін қалау мақсатында және ҰМК пәндері бойынша зертханалық және эксперименттік жұмыстарда робототехниканы қолдану [9].

Сонымен қатар, STEM тәсілі қоғам дамуының заманауи индустриялық-цифрлық кезеңінің міндеттеріне сәйкес келетін білім берудегі басқа инновациялық үрдістер сияқты, білім беру саласында кеңінен енгізу үшін берік ғылыми-әдістемелік базаны және тәжірибе жүзінде тексерілген дидактикалық платформаны оқу процесіне енгізудің қажеттілігін білдіреді.

### **3 STEM-білім беруді жүзеге асырудағы робототехниканың педагогикалық мүмкіндіктері**

Робототехника модулі STEM білім берудің құрамдас бөлігі және қазіргі білім беру үдерісіндегі ең танымал модульдердің бірі болып табылады. Бүгінгі күні балалар ерте жастан автоматтандырылған жүйелермен қоршалған, ал біздің елімізде және бүкіл әлемде өндірістің одан әрі интенсификациялануы олардың ғылыми-техникалық прогрестің құрамдас бөліктерін бағдарлай білуіне байланысты [7,9].

Кең мағынада «Робототехника» өндірісті интенсификациялау мақсатында автоматтандырылған техникалық жүйелерді әзірлейтін қолданбалы ғылым. Робототехника электроника, механика, кибернетика, қашықтықтан басқару, мехатроника, информатика және радиотехника сияқты пәндерге негізделген [15].

Қазіргі мектептерде жұмыс технологиясының негіздері жобалау, модельдеу, бағдарламалау дағдылары мен салалардан, негізінен математика мен физикадан алынған білімдер арқылы қаланады.

Білім беру робототехникасы – бұл физика, мехатроника, технология, математика, информатика және АКТ туралы білімдерді біріктіретін мектеп оқушыларын оқытудың жаңа пәнаралық бағыты, бұл әртүрлі жастағы оқушыларды инновациялық инженерлік-технологиялық шығармашылық үдерісіне тартуға мүмкіндік береді. Ғылыми-техникалық шығармашылықты кеңінен насихаттауға және жастар арасында инженерлік мамандықтардың беделін арттыруға, жастардың көкейкесті инженерлік-техникалық мәселелерді іс жүзінде шешуге және құрал-жабдықтармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға бағытталған [23,24].

«Білім беру робототехникасы» информатика, математика, физика, сызу, технология, жаратылыстану ғылымдарын инженерлік шығармашылықты дамыта отырып, жүйелі ойлауға берік негіз қалаушы құрал. Робототехника сабақтары болашаққа жақсы бастама береді, балалардың ғылыми-техникалық шығармашылыққа деген қызығушылығын оятады. Инженерлік мамандықты мақсатты таңдауға айтарлықтай үлес қосады [25].

Қазіргі уақытта әлемнің көптеген елдерінде білім берудің базалық деңгейіне білім беру робототехникасы енгізілуде.

Робототехника оқушыларға технологиялық білім беру дағдыларын меңгеруге, техникалық шығармашылық үдерісінде инженерия және инженерлік ойлауды қалыптастыруға көмектесетінін байқау қиын емес.

Сонымен қатар, білім беру робототехникасы білімнің келешегі бар салаларының қиылысында орналасқан жаңа, өзекті педагогикалық технология: механика, электроника, автоматика, құрылыс, бағдарламалау, схемалар және техникалық жобалау. Яғни, білім беру робототехникасын енгізу және білім беруде технологияларды қолдану оқушылардың ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру және нақты мәселелерді шешу дағдыларын игеретін пәнаралық оқу ортасын қамтамасыз

етуге бағытталған; қазіргі әлемнің өзгермелі жағдайларына тиімді әрекет ету үшін жаңа дағдылар мен дағдыларды дамыту. Мұндай оқу ортасы оқушылардың шығармашылығы мен шығармашылық ойлауына ықпал ететін тәжірибе болып табылады.

Бұл сонымен қатар роботтарды жобалау, құрастыру және іске қосу арқылы оқушының бойында білімнің нақты салаларын қолдайтын және бекітетін және құзыреттіліктерін дамытатын педагогикалық іс-әрекеттердің жиынтығы.

STEM білім берудің бір бөлігі ретінде робототехника жоғары технологиялық индустрияны дамытуға экономикалық талаптар мен балалардың технологияға, бағдарламалауға, модельдеуге және дизайнға деген табиғи қызығушылығы ең сәтті тоғысқан сала болды. Білім беру робототехникасының мәні – инженерлік-технологиялық дағдыларды дамытуға бағытталған роботты жасау процесінде балалардың білімді меңгеруі. Оқыту роботтық жинақтар арқылы жүзеге асырылады.

Балаларды оқыту процесінде роботтық құрал-жабдықтарды пайдалану ойын арқылы оқумен қатар, сонымен бірге техникалық шығармашылық болып табылады. Мұндай байланыс белсенді, өз ісіне құштар, өзін-өзі қамтамасыз ететін жаңа үлгідегі адамдарды тәрбиелеуге ықпал етеді.

#### *Робот жинақтары*

Робототехниканы оқытуда роботтық жинақтар (конструкторлар) роботтарды басқару мақсатында жобалау, модельдеу және бағдарламалау процесінде оқу құралдары ретінде пайдаланылады.

Робототехника арқылы мектептерде STEM тәсілдерін енгізудің ең танымал және танымал құралдарының бірі LEGO Education жиынтығы болып табылады. Әлемге әйгілі LEGO компаниялар тобының бөлігі, LEGO Education білім беру шешімдері STEM құзыреттері мен дағдыларын дамытуға бағытталған: зерттеу, инженерлік, математика және дизайн. Робототехниканы оқыту құрастыруға және бағдарламалық қамтамасыз етуге арналған бөлшектерді қамтитын арнайы LEGO жинақтары арқылы жүзеге асырылады.

Әртүрлі күрделіліктегі LEGO Education робототехника жинағы 4 пен 16 жас аралығындағы балалармен өнімді жұмыс істеуге арналған. LEGO Education жүйесіндегі әрбір жас тобының өз жинақтары бар. Бұл жиынтықтар өзінің тартымдылығымен және танылатындығымен (әркімге дерлік LEGO-мен бала кезінен таныс), жарықтығымен, қарапайымдылығымен және интуитивті құрастыру әдістерімен, ең бастысы жаратылыстану ғылымының барлық пәндері бойынша білімдерін пайдалана отырып, күрделі оқу тапсырмаларын қоюдың кең мүмкіндіктерімен ерекшеленеді.

Мектеп жасына дейінгі балалармен тәрбие жұмысында конструкторларды пайдалану конструктивті-ойын әрекетінің дағдыларын дамытудың ең жақсы құралы және мектеп жасына дейінгі балалардың психофизикалық дамуының критерийі, оның ішінде мақсат қоя білу сияқты белсенділіктің маңызды

компоненттерін қалыптастыру болып табылады, оған жету үшін құралдарды таңдау, алынған нәтиженің ниетке дәл сәйкестігіне күш салу.

Сабақта жобалаудың үш негізгі түрі қолданылады: үлгі бойынша, шарттар және жоспар бойынша.

Робототехниканы оқытудың тиімділігі:

- қолдың ұсақ моторикасын дамыту;
- есте сақтау, зейін, салыстыру қабілетін дамыту;
- қиялдауға, шығармашылық ойлауға үйрету;
- құрылымның есебі, пропорциясы, пішіні, симметриясы, беріктігі және орнықтылығы туралы білім алу;
- сызба, сызба, шарттар бойынша ауызша нұсқаулар бойынша және ортақ тақырыппен біріктірілген әртүрлі дизайнды жасауды үйрену;
- қарым-қатынас жасауға, бірлескен ойындар ұйымдастыруға, өзінің және өзгенің жұмысын құрметтеуге үйренеді.

Мектеп жасына дейінгі балаларға арналған роботты жобалау дағдыларын меңгеру 4 кезеңнен тұрады:

1. Жұмыстың бірінші кезеңінде конструктормен және құрастыру нұсқауларымен танысу, бөлшектерді қосу технологиясын зерттеу жүргізіледі.

2. Екінші кезеңде балалар үлгі бойынша қарапайым конструкцияларды құрастыруды үйренеді.

3. Үшінші кезеңде балалар қарапайым программалау тілімен және пиктограммалармен, сонымен қатар компьютерлік ортада бағдарламалау ережелерімен танысады.

4. Әзірлеушілер ұсынған модельдерді жетілдіру, мінез-құлқы күрделірек модельдерді құру және бағдарламалау кезеңі [26].

Жас дизайнерлер модельдің мінез-құлқына оның дизайнындағы өзгерістер қалай әсер ететінін зерттейді: олар бөлшектерді ауыстырады, сынақтар жүргізеді, оның мүмкіндіктерін бағалайды, есептер жасайды, презентациялар жүргізеді, әңгімелер ойлап табады, сценарийлер мен спектакльдерді ойнайды, өз модельдерін қолданады.

Робототехника (LEGO) балалардың техникалық ойлауын және техникалық тапқырлығын тамаша дамытады. Робототехника оқу үдерісінде жоғары тиімділікті көрсетеді, ол барлық дерлік жас топтарындағы балалардың әлеуметтік бейімделу мәселесін сәтті шешеді. Робототехника жарыстары (блок дизайны) балалар мен ересектерді біріктіретін жарқын білім беру іс-шаралары болып табылады.

Жоғары және дайындық топтарының балаларына арналған «Балабақшадағы робототехника» курсының тақырыптық жоспары 1-қосымшада келтірілген [26].

Орта мектепте робототехниканы оқыту оқу жинақтары арқылы жүзеге асырылады: LegoWeDo, Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnik, Arduino, Roborobo, Bioloid және т.б. [25].

Жас оқушылар үшін LEGO Education WeDo 2.0 пайдалану ұсынылады. және балаларға қоршаған әлемнің көптеген мүмкіндіктерін қызықты және қолжетімді түрде зерттеуге мүмкіндік беретін BricQ Motion Prime. Жинақта қоршаған орта, биология, география және инженерлік дизайн бойынша 17 жобаны жүзеге асыруға арналған оқу материалдары бар.

LegoWeDo конструкторында 150-ден астам бөліктер бар, олардың ең маңыздылары: қосқыш (WeDo бағдарламалық құралын пайдаланып сенсорлар мен қозғалтқыштарды басқаруға арналған), қозғалтқыш, көлбеу сенсоры, қозғалыс сенсоры.

Бастауыш сыныпта балалар робототехника әлемімен танысады және модельдеу мен дизайн әдістерін меңгереді. Ғылыми-зерттеу және технологиялық сауаттылық саласындағы дағдылардың негізі қаланады.

Сыныпта балалар әртүрлі тақырыптар бойынша шағын жобаларды орындайды (жануарлар, жүк көліктері, жеңіл көліктер, құрылыс және басқа көліктер, ұшатын техника және т.б.). Модельдерді өмірге келтіру үшін Scratch графикалық ортасы және Wedo бағдарламалық құралы пайдаланылады. Бұл орталарда бағдарламалау үшін оңай және түсінікті графикалық интерфейс бар. Оқушылар оны оңай меңгереді.

Бастауыш мектепте LEGOMindstormsEV3 конструкторы кеңінен қолданылады. LEGOMindstormsEV3 құрылыс жинақтарының негізгі құрамдас бөлігі роботты бағдарламаланатын, интеллектуалды, шешім қабылдауға қабілетті ететін сенсорлар үшін кіріс порттарымен және жетектерге арналған шығыс порттармен жабдықталған EV3 микрокомпьютері.

Бұл роботтық жинақтың көмегімен сіз әртүрлі функциялары бар құрылымдарды жинай аласыз. LEGO Mindstorms. датчиктер, қозғалтқыштар, тісті доңғалақтар, қосқыштар, дөңгелектер және бағдарламаланатын, реттелетін контроллерді қоса алғанда, компьютермен басқарылатын электромеханикалық бөлшектері бар біріктірілген жүйе үлгісін оңай құруға мүмкіндік береді. Оқушы бөлшектерді қосудың күрделі тәсілдері мен қосымша жабдықтың қажеттілігі туралы алаңдамай, тапсырманы орындайтын жаңа дизайнды өзгерту немесе жасау үшін қиялын еркін пайдалана алады.

Орта мектепте робототехниканы оқыту үшін халықаралық FIRST Tech Challenge жарыстарының негізгі конструкторы болып табылатын TETRIX конструкторын пайдалануға болады, сонымен қатар Дүниежүзілік роботтар олимпиадасына қатысу үшін үлгілерді құрастыруға мүмкіндік береді. Бұл конструктор металл бөлшектер жинағынан, сенсорлардан, серволардан және бағдарламаланатын LEGO Mindstorms блогынан тұрады. Осы жиынтықтан жасалған роботтарды бағдарламалау Robot C тілінде жүзеге асырылады. Конструктордың артықшылығы – механикалық бөлікке және бағдарламалық қамтамасыз етуге аздаған өзгертулері бар Arduino контроллерлерін қолдану мүмкіндігі [25].



Сыныпта да, жарыста да қолданылатын металл робототехника жинақтарының тағы бір мысалы VEX ROBOTICS EDR жинақтары болып табылады. Олар Lego Education EV3 жинақтарынан функционалдық жағынан еш кем түспейді, бірақ салыстырмалы түрде арзанырақ. Бұл жинақтар топтық сабақтарға да, жарыстарға қатысуға арналған қуатты, көп функциялы роботтарды жасауға арналған, оларды әрқашан роботтар бойынша әлем чемпионатында табуға болады.

Орта мектептегі робототехникаға арналған тағы бір кең таралған платформа - Arduino. Arduino - бұл микроконтроллер тақтасына және кіріс және шығыс сигналдарын, сондай-ақ компьютермен байланысуға арналған порттарды қамтитын әзірлеу ортасына негізделген тегін аппараттық платформа. Ол пәнаралық жобаларда электрониканы пайдалануды жеңілдету үшін жасалған. оны пайдалану үшін тегін бағдарламалау бағдарламалық құралын жүктеп алуға болады немесе C бағдарламалау тіліндегі басқа құралды пайдалануға болады [25]. Тағы бір ерекшелігі, LEGO Mindstorms жинағы java, Robot C, EV3 Vasic, Python сияқты әртүрлі бағдарламалау тілдерімен жұмыс істей алады; визуалды орталар ROBO LAB, Scratch, LabVIEW.

LEGO Mindstorms жиынтығын пайдаланудың қарапайымдылығы әзірлеу процесіне де таралады, өйткені бағдарламалық жасақтама ортасы және олардың бағдарламалану тәсілі графикалық интерфейсті қамтиды және java, C немесе қолданылатын тілде техникалық білімге деген қажеттілікті азайтады. Arduino үшін бағдарлама коды C++ синтаксисі бар өңдеу/сымдар тілінде орындалады.

Бастауыш және мамандандырылған мектептер үшін LEGO Education SPIKE Prime жиынтығын пайдалану ең тиімді болып табылады. Ол бүкіл жаратылыстану циклінің сабақтарында эксперименттік әрекеттерде қолдануға арналған. Мысалы, «Фитнес сенсорлары» курсының кез келген дерлік жобасы 7-сыныптың физика курсының материалын практикада бекітуге ғана емес, сонымен қатар тәжірибелерді суреттейтін графиктерді құру үшін қолданылатын математикалық заңдылықтарды өңдеуге мүмкіндік береді. SPIKE Prime соңғы жиынтықтардың ішіндегі ең тиімдісі және әсемі болды. Әртүрлі модельдер және Scratch тілінде бағдарламалаудың қарапайымдылығы әртүрлі пәндерді оқу үшін конструкторды пайдалануға мүмкіндік береді [9]. Сонымен қатар, осы сериядағы жинақтарға қатысты көптеген оқу материалдары шығарылды.

SPIKE Prime – LEGO Education ұсынған жаңа білім беру шешімі. Ол дайындықтың кез келген деңгейіндегі оқушыларға арналған және оқуға инклюзивті, интуитивті және табиғи түрде бейімделген шығармашылық көзқарасты қамтиды, 5-7-сыныптардағы барлық оқушыларға цифрлық технологияларды пайдалана отырып, STEAM оқу процесіне сенімді түрде қатысуға мүмкіндік береді [9].

Жиынтық физика, технология, инженерия, информатика, математика сияқты пәндерді оқу үшін, сонымен қатар шығармашылық ойлауды дамыту және аудиториялық және сыныптан тыс жобалық жұмыстарды жүргізу үшін

пайдаланылуы мүмкін. SPIKE Prime жиынтығына LEGO кірпіштері, бағдарламаланатын көп портты хаб, сенсорлар мен қозғалтқыштар және Scratch бағдарламалау тілін пайдаланатын SPIKE қолданбасы кіреді. Әрбір SPIKE Prime шешімі әртүрлі үлгілерді құрастыруға арналған 523 элементтен тұрады, соның ішінде мұғалімдер мұғалімдерге арналған STEAM оқу материалдарына сәйкес [9,10].

Педагогикалық тұрғыдан алғанда мұндай жиынтықтарды пайдалану бірқатар маңызды артықшылықтарға ие. Біріншіден, бұл оқушылардың білім алуға деген ынтасын ынталандыру. Лего конструкторымен жұмыс істегенде оқушы өз жұмысының жемісін көріп, алған білімін тәжірибеде қолдануға мүмкіндік алады. Сонымен қатар, робот жасау жұмысы баланың белсенді шығармашылық әрекетін қамтиды. Бұл оқушыға арналған стандартты емес тапсырмаларды және көптеген шешімдерді шешу арқылы жүзеге асырылады.

Екіншіден, бұл оқушылардың технологияға, бағдарламалауға, дизайнға деген қызығушылығын дамыту. Мұндай конструкторларды оқу процесінде пайдалану инженер мамандығының танымал болуына әкеледі, сонымен қатар оқушылардың робототехникаға деген қызығушылығын оятады.

Үшіншіден, бағдарламалау дағдыларын қалыптастыру, логикалық және алгоритмдік ойлауды дамыту [24].

*«Робототехника» курсының оқу жоспарлары*

Робототехника «Технология» пәнінің бағдарламасы аясында және оқу жоспарының вариативті бөліміне байланысты бастауыш және орта мектептерде арнайы әзірленген бағдарлама бойынша оқытылады.

Негізгі мектептің оқу процесіне оқу робототехникасын енгізудің өзектілігі «Технология» пәндік бағытын дамытудың жоспарланған нәтижелерімен түсіндіріледі:

- қоғамның прогрессивті дамуы үшін технология мен технологияның рөлін білу;
- оқыту әдістерін, ғылыми-зерттеу және конструкторлық іс-әрекеттерді меңгеру, шығармашылық есептерді шешу, бұйымдарды модельдеу, жобалау және эстетикалық безендіру;
- қолданбалы оқу міндеттерін шешу үшін әртүрлі пәндер бойынша білімдердің байланысын орнату дағдыларын қалыптастыру.

Оқытудың негізгі шарты жаңа білімді ашу барысында оқушылардың белсенді танымдық әрекеті болуы керек, ал оқудың негізгі нәтижесі туындайтын мәселелерді (оқу және өмірлік) өз бетінше шешу болуы керек. Даму көрсеткіші – алған білімдері мен практикалық дағдыларын жаңа жағдайда пайдалана білу, техникалық ойлаудың жоғары деңгейі.

Алғашында көптеген мектептер оқу жоспарының вариативтік бөлігінің арқасында, яғни оқу пәндерінің әдеттегі мазмұнын өзгертпей және пән бойынша қосымша сағаттар арқылы робототехниканы жүзеге асыру арқылы мектептің оқу

процесіне оқу робототехникасын енгізу жолына түсті. Бұл, басқалармен қатар, қосымша білім беру ұйымдарымен ынтымақтастық арқылы қамтамасыз етілді. Үздіксіз білім беру орталықтарының қызметкерлері мектептерде сабақтарды көбінесе үйірмелер түрінде, сыныптан тыс жұмыстардың немесе қосымша білім берудің бір бөлігі ретінде өз ресурстарын: конструкторларды, ақпарат құралдарындағы нұсқауларды, өздерінің әдістемелік материалдарын пайдалана отырып өткізеді. Мектепте бөлмелер, қажетті бағдарламалық жасақтамасы бар компьютерлер болуы талап етіледі.

Тағы бір нұсқа – мектеп бағдарламасына біріктірілген білім беру робототехникасы курсы енгізу. Кіріктірілген курс – информатика, математика, физика және технология курстарына пәнаралық байланыстарды пайдалана отырып, оқу робототехникасының блоктарын енгізу. Ол үшін осы пәндер бойынша оқу бағдарламаларын тақырыптар логикалық және хронологиялық тәртіпте бір-біріне сәйкес келетіндей етіп құрастыру қажет.

Дегенмен, бүгінгі күні технология, информатика, физика және математика бойынша білім беру тақырыптарын логикалық және хронологиялық тәртіпте біріктіретін интеграцияланған курсты енгізу айтарлықтай қиын, өйткені бұл нақты және жалпы қабылданған әдістемелік әзірлемелерді және әлі де бекітілмеген ұсыныстарды талап етеді. Бұл жеке зерттеуге тақырып ретінде қызмет ете алады [25].

Сонымен қатар, кейбір әдіскерлер «Технология» пәні қазіргі мағынада жаратылыстану-математика және ақпараттық білім берудің проекциясына айналуы керек; жаратылыстану циклінің оқу пәндерін оқумен тікелей бірлікте оқушыларда практикалық дағдыларды қалыптастыру. Бұл ретте робототехника «Технология» пәнінің сабақ уақытының 50%-ын құра алады. Ал бұл сағаттардың барлығын бүгінгі күні робототехниканы оқытуға дайындығы жоғары информатика мұғалімі «технологияны жаңарту» әрекетінде «қалдыруы» мүмкін [25].

Мәселен, мысалы, бастауыш мектепте инвариантты түрде оқытылатын информатика LEGO WEDO және LEGOMindstormsEV3 платформасында «қарапайым» бағдарламалау және роботтарды құрастыру арқылы ауыспалы бөлігінің арқасында бастауыш мектепте пропедевтиканы ала алады.

Әрекет компонентіне негізделген технология сабақтарын роботтардың әртүрлі үлгілерін жоспарлау, жобалау, құрастыру және сынау арқылы құруға болады. Негізі құрастыру да қол еңбегі, дизайн. Сондықтан кейбір мамандар «Роботтарды технология сабағында қол еңбегінің бір бөлігі ретінде құрастырып, схема немесе технологиялық карта бойынша жобалап, информатика сабағында бағдарламалап, физика сабағында эксперименттер мен зертханалық жұмыстарға қолдануға болады» [25] деп есептейді. Бұл ретте қолданылатын роботтық платформалардың күрделілігімен және пәнішілік және субъектіаралық интеграция мүмкіндіктерімен ерекшеленетін ұйымдастыру моделі ұсынылады:

- LEGOMindstormsEV3 - 5-6 сыныптар;

- Scratch (Roboplatform + Laboratory) - 7-сынып;
- Arduino (және Arduino-үйлесімді тақталар) - 8-9 сыныптар.

Қазіргі уақытта біздің елімізде бастауыш, негізгі және жоғары (бейінді) мектептерге арналған «Робототехника» курсы бойынша бекітілген бірыңғай оқу жоспары жоқ.

Дегенмен, Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының жетекші мектептерінде сынақтан өткен жеке бағдарламалар бар.

Бастауыш сыныпқа арналған курс бағдарламасы 34 сағатқа есептелген. Бағдарлама 2 модульден тұрады:

«Легоконструкция» (1-2 сынып оқушылары үшін) және «Роботтарды жобалау және бағдарламалау» (3-4 сынып оқушылары үшін). Компьютерде ұсынылатын үздіксіз жұмыс ұзақтығы, SanPin сәйкес, 15 минуттан аспайды.

Бірінші модуль LegoWedo конструкторын және LegoWedo Software және Scratch графикалық бағдарламалау орталарын пайдаланады. Екінші модуль негізгі LEGOmindstormsNXT және LEGOmindstormsEV3 құрылыс жинақтарын пайдаланады. Бұл ретте оқушылар бағдарламаланатын роботтар мен машиналарды құрастырады. Бастауыш мектептің оқу жоспары оның мазмұнын басқа пәндер бойынша балалардың білімімен нығайта отырып, мектепке дейінгі білім беру бағдарламасына негізделуі мүмкін (1-қосымшаны қараңыз) [26].

Бастауыш мектепте робототехниканы оқытудың негізгі міндеттері:

- оқушылардың жалпы ғылыми дайындығы;
- графикалық бағдарламалау орталарымен танысу;
- оқушылар арасында техникалық сөздік қорын қалыптастыру;
- жобалау және құрылыс дағдыларын дамыту;
- ойлау, логикалық, математикалық және алгоритмдік қабілеттерін дамыту;
- топта жұмыс істеу дағдыларын, бірлескен және топтық жұмыс дағдыларын қалыптастыру;
- зерттеушілік және шығармашылық дағдыларды қалыптастыру;
- шешімдерді (гипотезаларды) ұсына білу, талдай білу;
- танымдық қызығушылық пен техникалық бағыттарды оқуға ынтасын дамыту.

«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ жалпы білім беретін мектептерге арналған 1 деңгейлі (5, 6 және 7-сыныптар) «Робототехника» курсы әзірледі (2-қосымшаны қараңыз).

Бұл курс аясында оқушылар жаратылыстану пәндері бойынша: математика, физика, информатика және т.б. алған білімдері мен дағдыларын кіріктіре отырып, робототехника, инженерлік дизайн және әртүрлі технологиялар негіздерін меңгереді.

Жобаларды практикалық жүзеге асыру принципіне негізделген бұл курс робототехника және инженерлік жүйелерді жобалау саласындағы негізгі білім мен дағдыларды береді. Курс барысында оқушылар әртүрлі тапсырмалар үшін

роботтарды құрастырады, құрастырады, модельдейді және бағдарламалайды. Курстың теориялық материалы сыныптағы практикамен байланыстырылады, мұнда оқушылар күрделі роботтарды құрастыру және сынау үшін екі немесе үш адамнан тұратын командаларда жұмыс істеуге шақырылады. Курс робот жарыстарымен аяқталады [27].

**7-11-сынып оқушыларына арналған «Робототехника»** курсының бағдарламасы 68 сағатқа есептелген (3-қосымшаны қараңыз) [28]. Сабақтар оқу кестесіне сәйкес аптасына 2 рет өткізіледі.

Курстың мақсаттары:

- LEGO Mindstorms EV3 роботының көмегімен алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін қалау;
- ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу және пәнаралық қызметте мәселелерді шешу үшін ақпараттық технология құралдарын пайдалануды үйрету;
- жеке тұлғаның ақпараттық құзыреттілігінің негізін қалау, яғни оқушыға ақпаратты жинау және жинақтау әдістерін, заманауи технологияларды меңгеруге, оларды түсінуге, өңдеуге және сабақта, сабақтан тыс жұмыстарда, қосымша білім беру жүйесінде, оның ішінде ағылшын тілі бойынша білімдерін бекіту мен кеңейтуде (қос тілді робототехника) меңгеруге көмектесу. ;
- педагогикалық және ақпараттық технологияларды интеграциялау арқылы білім сапасын арттыру.

Курстың мақсаттары:

- EV3 микропроцессоры негізінде роботтарды құрастыруды үйрету;
- бағдарламалау ортасында жұмыс істеуді үйрету;
- Lego басқару бағдарламаларын - роботтарды жасауды үйрету;
- оқушылардың шығармашылық қабілеттерін және логикалық ойлауын дамыту;
- гипотеза құру және нәтижемен салыстыру қабілетін дамыту;
- бейнелі, техникалық ойлауды және өз ойын жеткізу қабілетін дамыту;
- үлгілерді құрастыру бойынша ұсынылған нұсқаулар бойынша жұмыс істеу қабілетін дамыту;
- мәселені шешуге шығармашылықпен қарау қабілетін дамыту;
- әр түрлі білім салаларындағы білімді қолдануды дамыту;
- логикалық тұжырымдар арқылы ойларын нақты логикалық реттілікпен жеткізу, өз көзқарасын қорғау, жағдайды талдау және сұрақтарға өз бетінше жауап табу қабілеттерін дамыту;
- физикалық эксперимент жүргізу дағдыларын алу;
- шығармашылық топтарда жұмыс істеу тәжірибесін алу;
- робототехника саласында инновациялық, ғылыми-зерттеу, тәжірибелік-конструкторлық іс-шараларды жүргізу [28].

Жоғарыда көрсетілгендей, робототехниканы жүйелі меңгеру мектептер мен қосымша білім беру орталықтарының роботтық кешендермен қамтамасыз етілу

дәрежесіне байланысты. Жұмыста [13] робототехника арқылы оқушыны инженерлік-технологиялық білімге кезең-кезеңімен енгізу тұжырымдамасы төмендегідей көрсетілген:

- Бірінші кезең «Мен ойнаймын». 1-4 сыныптар алгоритмдердің негіздерін ойын түрінде меңгереді, сонымен қатар роботтарды құрастыру және бағдарламалауды үйренеді. Қолданылатын бағдарламалар: Scratch, Lego WeDo, Paint, Paint3D. Сонымен бірге балалар әлемді зерттейді, алғашқы қорытындылар жасайды, шынайы мен виртуалды арасындағы байланысты жүзеге асырады.

- Екінші кезең «Мен үйренемін». 5-7 сыныптар РОБОТ, Arduino бағдарламалауды үйренеді, сонымен қатар Unity жүйесінде жұмыс істеуді үйренеді. Бұл жағдайда пәндердің кіріктірілген мазмұны пайдаланылады: математика, информатика, физика, химия, сызу. Робототехника мазмұнына Unity, Scratch 3, ArduinoIDE, RobotC, Lego Mindstorms, Circuitry кіреді.

- Үшінші кезең «Жасау». 7-10 сыныптар мектеп жобаларын әзірлейді және жасайды, WorldSkills және басқа конкурстарға қатысады. Бұл жағдайда пәндердің кіріктірілген мазмұны пайдаланылады: математика, информатика, физика, химия, биология, сызу. Робототехниканың мазмұны схемаларды әзірлеуді, тақтаны (қалқанды) кеңейтуді, роботтарды әзірлеу және жасауды қамтиды: доңғалақты, шынжыр табанды, жаяу.

7-11-сынып оқушыларына арналған «Робототехника» курсының бағдарламасы 68 сағатқа есептелген (3-қосымшаны қараңыз) [28]. Сабақтар оқу кестесіне сәйкес аптасына 2 рет өткізіледі.

Курстың мақсаттары:

- LEGO Mindstorms EV3 роботының көмегімен алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін қалау;

- ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу және пәнаралық қызметте мәселелерді шешу үшін ақпараттық технология құралдарын пайдалануды үйрету;

- жеке тұлғаның ақпараттық құзыреттілігінің негізін қалау, яғни оқушыға ақпаратты жинау және жинақтау әдістерін, заманауи технологияларды меңгеруге, оларды түсінуге, өңдеуге және сабақта, сабақтан тыс жұмыстарда, қосымша білім беру жүйесінде, оның ішінде ағылшын тілі бойынша білімдерін бекіту мен кеңейтуде (қос тілді робототехника) меңгеруге көмектесу. ;

- педагогикалық және ақпараттық технологияларды интеграциялау арқылы білім сапасын арттыру.

Курстың мақсаттары:

- EV3 микропроцессоры негізінде роботтарды құрастыруды үйрету;

- бағдарламалау ортасында жұмыс істеуді үйрету;

- Lego басқару бағдарламаларын - роботтарды жасауды үйрету;

- оқушылардың шығармашылық қабілеттерін және логикалық ойлауын дамыту;

- гипотеза құру және нәтижемен салыстыру қабілетін дамыту;

- бейнелі, техникалық ойлауды және өз ойын жеткізу қабілетін дамыту;
- үлгілерді құрастыру бойынша ұсынылған нұсқаулар бойынша жұмыс істеу қабілетін дамыту;
- мәселені шешуге шығармашылықпен қарау қабілетін дамыту;
- әр түрлі білім салаларындағы білімді қолдануды дамыту;
- логикалық тұжырымдар арқылы ойларын нақты логикалық реттілікпен жеткізу, өз көзқарасын қорғау, жағдайды талдау және сұрақтарға өз бетінше жауап табу қабілеттерін дамыту;
- физикалық эксперимент жүргізу дағдыларын алу;
- шығармашылық топтарда жұмыс істеу тәжірибесін алу;
- робототехника саласында инновациялық, ғылыми-зерттеу, тәжірибелік-конструкторлық іс-шараларды жүргізу [28].

Жоғарыда көрсетілгендей, робототехниканы жүйелі меңгеру мектептер мен қосымша білім беру орталықтарының роботтық кешендермен қамтамасыз етілу дәрежесіне байланысты. Жұмыста [13] робототехника арқылы оқушыны инженерлік-технологиялық білімге кезең-кезеңімен **енгізу** тұжырымдамасы төмендегідей көрсетілген:

- **Бірінші кезең «Мен ойнаймын».** 1-4 сыныптар алгоритмдердің негіздерін ойын түрінде меңгереді, сонымен қатар роботтарды құрастыру және бағдарламалауды үйренеді. Қолданылатын бағдарламалар: Scratch, Lego WeDo, Paint, Paint3D. Сонымен бірге балалар әлемді зерттейді, алғашқы қорытындылар жасайды, шынайы мен виртуалды арасындағы байланысты жүзеге асырады.

- **Екінші кезең «Мен үйренемін».** 5-7 сыныптар РОБОТ, Arduino бағдарламалауды үйренеді, сонымен қатар Unity жүйесінде жұмыс істеуді үйренеді. Бұл жағдайда пәндердің кіріктірілген мазмұны пайдаланылады: математика, информатика, физика, химия, сызу. Робототехника мазмұнына Unity, Scratch 3, ArduinoIDE, RobotC, Lego Mindstorms, Circuitry кіреді.

- **Үшінші кезең «Жасау».** 7-10 сыныптар мектеп жобаларын әзірлейді және жасайды, WorldSkills және басқа конкурстарға қатысады. Бұл жағдайда пәндердің кіріктірілген мазмұны пайдаланылады: математика, информатика, физика, химия, биология, сызу. Робототехниканың мазмұны схемаларды әзірлеуді, тақтаны (қалқанды) кеңейтуді, роботтарды әзірлеу және жасауды қамтиды: доңғалақты, шынжыр табанды, жаяу.

- **Төртінші кезең «Мен ойлап табамын».** 11-12 сыныптар ғылыми жобалар жасайды, республикалық, халықаралық байқауларға қатысады. Бұл ретте жобалық іс-шаралар негізінен командалық жұмыста жүзеге асырылады. Оқушылар не істеу керектігін біледі; қалай істеу керектігін түсіну; өз жобаларын әзірлеу; ғылыми-техникалық жарыстарға қатысу.

Робототехника бойынша мектеп оқушыларының оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру әдісі ретінде жарыстар бәсекеге қабілетті тұлғаның қасиеттерін қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл әдіс оқушының көшбасшылыққа, бәсекелестікке

табиғи бейімділігіне сүйенеді. Бәсекелестік процесінде оқушы жолдастарымен және мұғаліммен қарым-қатынаста белгілі бір табысқа жетеді, жаңа әлеуметтік мәртебеге ие болады. Бәсекелестік тек белсенділікті туғызбайды, сонымен қатар оның бойында өзін-өзі тәрбиелеу, өзін-өзі анықтау және өзін-өзі дамыту әдісі ретінде қарастыруға болатын өзін-өзі жүзеге асыру қабілетін қалыптастырады.

*Пәнаралық байланыс және басқа пәндер сабақтарында робототехниканы қолдану*

Роботтардың әртүрлілігі оқушыларға қоршаған әлемнің әртүрлілігін сәтті зерттеуге керемет мүмкіндік береді, соның ішінде: ғылым, технология, инженерия, инженерия және математика (STEM), командалық жұмысты, көшбасшылықты және ұжымдық мәселелерді шешуге ықпал етеді. Бұл сонымен қатар тәрбиешілерге тапсырмалар мен оқушылардың мүмкіндіктерін сәйкестендіруді жеңілдетеді.

Оқу робототехникасының аталған пәндермен интегративті байланысының үш түрі бар: 1) робототехниканы оқуға қажетті пәндік білімнің элементтері; 2) робототехниканы оқуға қажетті пәнаралық білім элементтері; 3) басқа пәндерді оқытуда робототехниканы қолдану.

Робототехниканы оқу үшін жаратылыстану-математикалық цикл пәндері бойынша келесі білімдер пайдаланылады: роботқа арналған алгоритмдерді құру және жөндеу – информатика курсынан тапсырма; робот жабдықталған құрылғыларды (моторлар мен сенсорлар) бағдарламалау информатика мен физика саласына әсер етеді. Бағдарламаларды құру кезінде сенсор жұмысының мәнін түсіну керек (оның жұмысы негізделген физикалық заңдылықтар), датчиктің өлшеу қателіктерін ескеру және т.б. Ғылыми негіз ретінде физика әрқашан жетекші орынды иеленді. технология, өйткені ол техникалық прогрестің барлық маңызды бағыттарының негізінде жатыр. Білім беру үшін робототехника, механика және электроника әсіресе физика ғылымының маңызды бөлімдері болып табылады.

Математика ғылыми білімнің құралы ретінде білім беру робототехникасында бұрыштар, градустар, коэффициенттер және пропорциялармен есептер шығаруға мүмкіндік береді. Қорытындылай келе, физикалық және математикалық білім роботтың траекториясын есептеуге, физикалық шамалардың мәндерін өлшеуге және есептеуге мүмкіндік береді. Информатикамен бірге математика айнымалылар мен математикалық есептеулерді қолдана отырып, робот үшін өте күрделі алгоритмдерді жасауға мүмкіндік береді.

Білім беру робототехникасы мен биология арасындағы пәнаралық байланысты атап өтпеу мүмкін емес. Тірі ағзалардың сенсорлық және моторлық функцияларының биологиялық механизмдері роботтың сенсорлық және қозғалтқыш жүйесінің прототипі болып табылады.

Бастауыш сыныптарда робототехниканы қоршаған әлем туралы сабақтарда қолдануға болады. Роботтандырылған модельдермен жұмыс жасай отырып, кіші жастағы оқушылар өмірлік жағдайларды және қоршаған дүние объектілерін



шындыққа барынша жақын етіп қайта жасайды, демек, осы пәндік саладағы нәтижелерді жақсы меңгереді.

Оқу робототехникасын информатика, биология, физика, технология және басқа да пәндер сабақтарында шектеулі көлемде де (көрсету, бақылау), пән бойынша жеке тақырыптарды меңгеруде де қолдануға болады.

Физика, химия, биология пәндерінен жобалық жұмыста робототехниканы қолдану бойынша шетел авторларының бірқатар оқу-әдістемелік құралдары бар, оларды пән мұғалімдері өз жұмыстарында басшылыққа алады.

Оқу робототехникасын оқу пәндерін, атап айтқанда физиканы оқытуда қолдану әдістемесін жасау кезінде, ең алдымен, оны қолданудың мақсаттарын тұжырымдау қажет [13]: 1) негізгі бағыттардың бірі ретінде робототехниканың мүмкіндіктерін көрсету. ғылыми-техникалық прогресс; 2) қазіргі заманғы техниканы жобалау мен қолдануда физиканың рөлін көрсету; 3) оқу іс-әрекетінің сапасын арттыру: пәндік білімді тереңдету және кеңейту, эксперименттік дағдылар мен дағдыларды дамыту, қолданбалы физика саласындағы білімді жетілдіру, техникалық жобалау, модельдеу және құрастыру саласындағы дағдылар мен дағдыларды дамыту; 4) балаларда пәнді оқуға мотивацияны, оның ішінде танымдық қызығушылықты дамыту; 5) білім алушылардың бейіндік және бейіндік даярлығын, олардың инженерлік-техникалық бейіндегі кәсіптерге бағдарлануын күшейту.

Қолданыстағы жұмыс тәжірибесін талдау және жалпылау физиканы оқытуда роботтарды қолданудың келесі бағыттарын анықтауға мүмкіндік берді:

**1. Робот зерттеу объектісі ретінде.** Датчиктердің, қозғалтқыштардың және конструктордың басқа жүйелерінің жұмысының физикалық принциптерін зерттеу.

**2. Робот дәстүрлі эксперименттегі өлшеу құралы ретінде.**

Өлшеу жүйесі ретінде негізгі конструктордың сенсорлары және датчиктердің қосымша түрлері (Vernier, HiTechnic және т.б.) оның нәтижелерін әр түрлі формада өңдеу және бекіту арқылы физикалық экспериментте өлшеу жүйесі ретінде қолданылады.

**3. Робот физикалық экспериментті орнату құралы ретінде (роботтық эксперимент).** Демонстрациялық және зертханалық тәжірибеде қозғалтқыштарды, ескерту жүйелерін, сенсорларды, робот-конструкторды кешенді пайдалану.

Физика сабақтарында толыққанды роботтық экспериментті көрсету принципті маңызды болып табылады. Автоматты режимде деректерді тіркеу және өңдеу ғана емес, сонымен қатар эксперименттің барысын бақылау да қамтамасыз етілуі керек. Мұндай демонстрацияның мүмкіндіктері жеткілікті кең.

**4. Робот оқу үлгілеу және жобалау құралы ретінде.**

Роботтық жүйелерді модельдеу. Модельдеу қоршаған дүниені танудың маңызды әдістерінің бірі болып табылады. Модельдердің көмегімен нақты техникалық объектілердің қасиеттері мен функционалдығын сәтті зерттеуге болады.

Роботтың қимыл-қозғалысын және оның «сипап сезу», «иіс сезу», «көру», «есту» сияқты қасиеттерін модельдеу қажет. «Сөйлеу», «есте сақтау», «жүйке жүйесі», жасанды «интеллект» элементтерін модельдеуге болады. Одан әрі оқушылар жасалған модельдерді біртұтас роботтық құрылымда олардың әртүрлі комбинацияларында жинап, сынақтан өткізеді және бұл құрылымның сыртқы ортамен әрекеттесу ерекшеліктерін зерттейді.

5. Оқушылардың жобалау, ғылыми-зерттеу және жобалау жұмыстарында оқу робототехникасын қолдану. Бұл ретте маңызды: 1) бар роботтарды басқа жүйелермен пайдалану; 2) жаңа робот құру; 3) роботты жаңғырту (жаңа датчиктер мен оны пайдалану мүмкіндіктерін кеңейтетін басқа робот жүйелерін әзірлеу және жобалау, оның ішінде жаңа жағдайларда).

Оқушылардың робототехникадағы жобалық әрекеті пән бойынша оқу процесінің мазмұнымен байланысты болуы керек. Оны мектеп оқушыларының айтарлықтай бөлігі үлкен ынтамен қатысатын робототехникадан мектепішілік, аудандық, облыстық және республикалық робототехника жарыстары мен олимпиадаларуіесінды жасауға болады.

Білім беру робототехникасы мүмкіндік береді:

- оқушылардың инженерлік мәдениет саласындағы негізгі идеяларын қалыптасты жаратылыстану және ғылымның нақты салаларына қызығушылығын дамыту;

- қолданбалы есептерді шешуде стандартты емес ойлауды, сонымен қатар іздену дағдыларын дамыту. Сондықтан робототехниканы оқытудың мақсаты оқушыларды қазіргі өндірістік процестерге бейімдеу ғана емес, сонымен қатар басқа ғылымдар бойынша білімдерін бекіте отырып, қимыл-қозғалыс, әлеуметтік және командалық дағдыларды әлдеқайда практикалық түрде дамыту болып табылады.

Сонымен қатар, қазіргі өндіріс талаптарына сай, оқушылардың негізгі мектеп пәндері бойынша білімдерін тереңдетіп, жүйелеуге ықпал етіп, болашақ мамандығын таңдауда бағдарлануға мүмкіндік береді. Білім беру робототехникасы мен мектептің негізгі пәндері арасындағы көпжақты пәнаралық байланыстардың көмегімен оқушыларды оқыту, дамыту және тәрбиелеу міндеттері сапалы жаңа деңгейде шешіледі, шындықтың күрделі мәселелерін шешуге кешенді көзқарастың негізі қаланады.

Сонымен, оқу робототехникасын оқу процесінде қолдану мүмкіндіктері айтарлықтай кең, оларды жүзеге асыру мұғалімнен арнайы әдістемелік және техникалық дайындықты қажет етеді. Мектептегі білім беру міндеттерін қазіргі заманғы өндірісті автоматтандыру және роботтандыру перспективаларымен байланыстыра отырып, мектеп оқушыларының техникалық ойлауын тиімді дамыту үшін оқу орындарының, өнеркәсіптік кәсіпорындардың, жоғары оқу орындарының, білім беру органдарының күш-жігерін үйлестіру қажет. инженерлік-техникалық бағыттың қабілеттері.

#### 4 STEM білім берудің үздіксіз мазмұнының мәні

Қазіргі уақытта әлемде STEM білім берудің үздіксіз мазмұнын анықтаудың бастапқы тәжірибесі жинақталған.

«Мектеп жасына дейінгі балаларды STEM-білім беру» бағдарламасы мазмұны балалардың интеллектуалдық қабілеттерін дамытуға бағытталған бірқатар модульдерді қамтиды: «Ф.Фребельдің дидактикалық жүйесі», «Тірі және жансыз табиғатпен тәжірибе жасау», «LEGO- құрылыс», «Математикалық даму», «Робототехника» және «Мен әлемді жасаймын» анимациялық студиясы [7,9].

Балабақшадағы робототехника - бұл ұсақ моториканы, зейінді, ұқыптылықты, дизайн және модельдеу негіздерін дамыту. Шығармашылық қабілетін ғылыми-техникалық шығармашылық арқылы дамыту, ынтасын, мақсаттылығын арттыру.

**STEM тәсілі негізінде орта білім беру жүйесін трансформациялау** қолданбалы және практикалық маңыздылығы жағынан ОӘК және информатика пәндерін жаңғыртуды көздейді. Бұл, ең алдымен, осы пәндердің мазмұнын анықтауда АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін пайдалану, процестерді (құбылыстарды) олардың барысын зерттеу және басқару мақсатында еліктеу және математикалық модельдеуге бағытталған. Физика, химия, биология пәндері бойынша АКТ пайдалана отырып, оқытылатын тақырыптар мен зертханалық жұмыстардың санын көбейту қажет. Сондай-ақ зертханалық және тәжірибелік жұмыстарда робототехниканы қолдану қажет.

Қолданбалы тапсырмалар жүйесін анықтау мақсатында ОӘК пәндерінің кіріктірілген мазмұнын сабақтар контекстінде жобалау қажет, оны шешу арқылы оқушылар инженерлік-технологиялық білім алады. Қолданбалы тапсырмалардың бұл жүйесі «Технология» және «Робототехника» пәндері мазмұнының маңызды бөлігін құрайтын болады.

STEM білім беруді енгізу жағдайында «Информатика» пәнінің негізгі мақсаты «Технология» және «Робототехника» пәндерінің мазмұнын ескере отырып, оқушылардың ақпараттық-коммуникациялық құзыреттіліктерін қалыптастыру болып табылады. Осыған байланысты «Информатика» мазмұны «Робототехника» мазмұнын ескере отырып, MindStormsNXT, EV3, Arduino конструкторларына арналған бағдарламалау тілдерін зерттеуді қамтуы керек, мысалы: Scratch, Python, Java, C++ .

«Технология» пәнінің талаптарын ескере отырып, информатиканың мазмұнына алгоритмдеу және бағдарламалау негіздері, 3D модельдеу, АЖЖ және т.б.

Сондай-ақ «Бағдарламалау және прототиптеу», «3D модельдеу» және т.б. модульдерді қосу арқылы арнайы информатика бағдарламалары әзірленуде.

Мектептегі «Білім беру робототехникасы және 3D модельдеу» курсы сыныптан тыс жұмыстарға арналған және орта буын оқушыларының (5-7 сыныптар) бастапқы білімдерін қалыптастыруға, технология әлеміне тұтас

көзқарасты, құрылымда , механизмдер мен машиналар, олардың қоршаған ортадағы орны. Курсты жүзеге асыру технологияға деген қызығушылықты, арттыруға, проблемалық жағдайларды шешуге, ресурстарды талдауға, идеяларды ортаға салып, оларды іс жүзінде қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған [18].

Қазіргі уақытта «**Робототехника**» пәні мектеп бағдарламасының вариативті бөлігі ретінде енгізілуде, оның негізгі компоненттері «Технология» пәні аясында оқытылады.

***Бастауыш мектепте STEM білім беру мазмұнының негізі «Технология» пәнінің мазмұны болып табылады. Негізгі мектепте – «Технология», «Робототехника» және «Информатика» пәндерінің мазмұны, сонымен қатар ОӘК пәндерінің кіріктірілген мазмұны.***

«Информатика» және «Робототехника» пәні, сондай-ақ «Технология» пәні ОӘК барлық пәндері үшін жүйе құраушы және біріктіруші және STEM білім беру мақсаттарын жүзеге асырушы болып табылады. Роботты құру дизайнның физикалық принциптерін біртұтас тұтастыққа біріктіруге, оның орындалуын бағалауға, оның әрекеттерін есептеуге және белгілі бір дайын нәтиже алу үшін бағдарламалауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда көрсетілгендей инженерлік-технологиялық дағдылар мен ойлауды қалыптастыру бастауыш сыныпта балаларға жобалау және модельдеу әдісін, сонымен қатар алгоритмдеу мен бағдарламалаудың бастапқы дағдыларын үйретуден басталады. Құрылыс әртүрлі қарапайым конструкторларды құрастыру процесінен басталады, содан кейін жүйелі түрде Lego жинақтарын қолданады. Сонымен бірге жобалау қабілетін қалыптастыру «үлгі бойынша жұмыс» деңгейінен «жағдай бойынша жұмыс» деңгейіне өту арқылы «қарапайымнан күрделіге» өту принципі бойынша жүзеге асырылады. одан кейін «жоспар бойынша берілген тақырып бойынша жұмыс» деңгейіне өту. Осылайша, ойын негізінде балалар ерте жастан бастап шығармашылық танымдық әрекеттің тұрақты мотивін қалыптастырады. Дамушы дизайнерлер балалардың дербес өнімді танымдық әрекетінің негізгі құралы болып табылатын ақыл-ой белсенділігін дамытуға да өз үлесін қосады.

Модельдеу дизайн сияқты балаларды техникалық жұмысқа ынталандыруға көмектеседі, шығармашылық ойлаудың негізін қалыптастырады, процестерді жобалау және модельдеу арқылы өз өнімін жасау дағдыларын қалыптастырады. Технология сабақтарында қоршаған әлемнен процестер мен құбылыстардың ағымын модельдеу (ЭМҮ пәндерінен алынған білімді пайдалана отырып) робототехника сабақтарында конструкторлық платформаларды бағдарламалау арқылы роботтарды тиімді құрастыруға және оларды басқаруға ықпал етеді.

Роботтардың заманауи микроконтроллерлерінің және олардың бағдарламалау тілдерінің дамуы бірте-бірте жоғары сынып оқушыларын роботтық манипуляторлардың әртүрлі түрлерін, содан кейін жасанды интеллектпен

жабдықталған роботтарды жасау және басқару әдістерін үйренуге және меңгеруге әкеледі.

Мектеп оқушыларында инженерлік және технологиялық дағдыларды қалыптастыру үшін оқу робототехникасын оқу кезеңдері роботтардың даму кезеңдерімен сәйкес келуі керек, олар өз деңгейлерімен сипатталады: функционалдылық, қолданылатын бағдарламалау тілдері, микроконтроллерлер және интеллект.

Ресей Федерациясында «Технология» (STEM білім берудің негізгі құрамдас бөлігі) пәндік саласының мазмұны «Технология» және «Информатика және АКТ» пәндері, басқа оқу пәндері арқылы, сонымен қатар қоғамдық пайдалы еңбек пен шығармашылық іс-әрекет арқылы игеріледі. білім беру ұйымының кеңістігінде және одан тыс, мектептен тыс және мектептен тыс іс-шаралар, қосымша білім беру, сондай-ақ жоғары технологиялық ұйымдар негізіндегі «Технология сабағы» жобасы, оның ішінде Quantorium жылжымалы балалар технопарктері, «Билет» Болашаққа» оқушыларға ерте кәсіптік бағдар беру жобасы, «Проекция» ашық онлайн сабақтар жүйесі [14].

Технологияны зерделеу негізінен ғылыми-зерттеу сипаттағы жобалық іс-әрекет әдісімен жобалау, процестерді модельдеу және мәселені жүзеге асыру арқылы қолданбалы мәселені шешу үшін ОӘК субъектілерінің интеграцияланған мазмұнын қамтиды.

«Технология» пәнін дамыту шеңберінде «заманауи технологиялық құрал-жабдықтармен жұмыс істеудің негізгі дағдыларын меңгеру, заманауи технологияларды меңгеру, мамандықтар әлемімен танысу, білім алушылардың өзін-өзі анықтау және іс-әрекетке бағдарлауы» қарастырылған. әртүрлі әлеуметтік салаларда оқытудың үздіксіздігі қамтамасыз етіледі – жалпы білім беруден орта кәсіптік, жоғары оқу орындарына және еңбек қызметіне көшу. Инновациялық экономика үшін заманауи технологияларды меңгерудің жоғары деңгейі де, жаңа игеріп, әлі жоқ технологияларды игеру қабілеті де бірдей маңызды» [14].

Орта жалпы білім беру деңгейлері бойынша Ресей Федерациясында «Технология» пәнінің мазмұны келесі формада берілген [14].

### **Бастауыш жалпы білім беру**

«Технология» пәндік бағыты және бастауыш жалпы білім беру деңгейіндегі жобалық іс-әрекет балалардың шығармашылық әлеуетін және өнертабыстарын дамытуды қамтамасыз етеді, сонымен қатар басқа пәндік салаларды меңгеруге ынталандырушы фактор болып табылады. Осымен қатар оқушыны ынталандыратын есептерді шешуде табандылық, еңбексүйгіштік қалыптасады.

Технологиялық ойлауды қалыптастыру үшін одан әрі дамыту, жобалау және ғылыми-зерттеу қызметіне қажетті құзыреттерді алуға мүмкіндік беретін білім беру ортасы құрылуда. Бастауыш жалпы білім беру деңгейіндегі технологиялық білім келесі бағыттарды қамтиды:

- өткен дәуірлердің материалдық технологияларымен, халықтық қолөнермен, оның ішінде бейнелеу өнерімен, тұрмыстық технологиялармен ықпалдастықпен практикалық танысу;

- барлық оқу пәндерін оқуда АКТ қолдану, оның ішінде теру, интернетте ақпаратты іздеу, компьютерлік дизайн, анимация, бейне түсіру, деректер массивтерін өлшеу және талдау;

- «Математика және информатика» пәні аясында виртуалды орталар мен модельдер үшін бағдарламалау негіздерін меңгеру;

- «Айналадағы әлем» пәнін оқу барысында оқу зерттеулерін жүргізуге, деректерді, соның ішінде компьютерлік деректерді жинауға және талдауға арналған үйде жасалған аспаптар мен құрылғыларды жобалау және жасау;

- сыныптан тыс жұмыстарда және қосымша білім беруде оқу саяхаттары (экскурсиялар) ұйымдастырылады, онда оқушылар еңбек процестерімен, қоғамның технологиялық жабдықталуымен танысады.

### **Негізгі орта білім беру**

«Технология» пәні аясындағы оқу қызметінің маңызды элементтері:

- техногендік дүниені оны қайта құру түрінде дамыту, оның жұмыс істеуі мен туындайтын мәселелерін түсіну, ең алдымен, қызығушылықты ынталандыратын және басқа пәндердің дамуына ықпал ететін білім беру үлгілерін (нақты және виртуалды) жасау және пайдалану арқылы;

- кәсіптік құзыреттер мен тәжірибелерді енгізетін объектілерді өндіру; әр түрлі салалардағы кәсіби қызметтің 3-4 түрімен (заманауи технологияларды қолданумен) және одан да тереңірек – WorldSkills қозғалысына енгізілген тәжірибелермен интеграциялау арқылы қызметтің бір түрімен жыл сайынғы тәжірибелік танысу;

- өз өмірін саналы түрде ұйымдастыруға қажетті практикалық дағдылар мен тәжірибені меңгеру;

- әмбебап білім беру қызметін қалыптастыру: жобалық іс-әрекетті жобалау процесінің циклі мен өнімнің өмірлік циклінің схемасына сәйкес қойылған мақсатқа сәйкес шындықты түрлендіру тәсілі ретінде дамыту; өнертапқыштық, оқушы үшін принципті жаңа шешімдерді іздеу;

- негізгі құзыреттерді қалыптастыру: ақпараттық, коммуникативті, топтық жұмыс және ынтымақтастық дағдылары; бастамашылық, ойлау икемділігі, іскерлік, өзін-өзі ұйымдастыру;

- оқушылар тұратын аумақтың нақты экономикасындағы гуманитарлық және материалдық технологиялармен, кәсіптер әлемімен және еңбек нарығын ұйымдастырумен танысу.

### **Жалпы орта білім беру**

Оқушыларға жалпы орта білім алумен бір мезгілде (мүмкін одан да ертерек) кәсіптік оқудан өтуге, таңдаған кәсіптері, кәсіпкерлік негіздеріне оқыту бейініне сәйкес орта кәсіптік білімнің және жоғары білімнің жеке модульдерін меңгеруге

мүмкіндік беріледі. , оның ішінде кәсіптік білім беру және жоғары оқу орындарының оқу орындарының инфрақұрылымын пайдалану.

Шешімдердің бірі аймақтың ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескере отырып, WorldSkills құзыреттеріне негізделген модульдерді әзірлеу болуы мүмкін. «Технология» пәнінің жұмыс бағдарламасына арналған сан алуан модульдердің ішінен ең сұранысқа ие және аймақ үшін маңызы барларын таңдауға болады.

Кәсіптік білім беру жүйесімен серіктестікте сіз WorldSkills бағдарламасында сәтті қолданылған демонстрациялық емтихан тәжірибесін пайдалана аласыз.

Жоғарыда атап өтілгендей, «Технология» пәндік саласы жаратылыстану ғылымдарының салаларынан білімді біріктіреді және оның мазмұнында адамның түрлендіруші іс-әрекетінің жалпы принциптері мен технологиялық мәдениеттің аспектілерін көрсетуі керек. Ол оқушылардың белгілі бір нысанды түрлендіру әрекетінің дағдыларын меңгеруге, қоғам дамуының қажеттіліктерін қанағаттандыратын жаңа құндылықтарды жасауға бағытталған.

«Технология» пәні өзгермелі өмір шындығын барабар көрсететін және тұлғаның кәсіби бағдары мен өзін-өзі анықтау кеңістігін қалыптастыратын мазмұнды оқу іс-әрекетіне жедел енгізуді қамтамасыз етеді, оның ішінде: компьютерлік сурет, өнеркәсіптік дизайн; 3D модельдеу, прототиптеу, материалды өңдеу саласындағы цифрлық өндіріс технологиялары (қол және станоктар, оның ішінде сандық басқару және лазерлік өңдеу бар машиналар), аддитивтік технологиялар; нанотехнология; робототехника және автоматты басқару жүйелері; электротехника, электроника және электр энергетикасы технологиялары; құрылыс; көлік; агро- және биотехнологиялар; тамақ өнімдерін өңдеу; смарт үй және заттардың интернет технологиялары, медиа, жарнама, маркетинг [13].

Негізгі орта білім беру деңгейінде АКТ-ның негізгі элементтерін және оларды барлық оқу пәндерінде қолдануды «Робототехника» модулінің мазмұны сияқты «Технология» пәні бойынша меңгеруге болады.

Оқыған жылдары бойынша үлгілі жалпы білім беру бағдарламасы бойынша оқытудың технологиялық тақырыптары (тұтынушы технологиялық құзыреттіліктерді қалыптастыратын модульдер) және технологиялық оқытудың мазмұны негізгі мектептегі оқушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып келесідей құрылымдалған [13]:

**5-сынып:** 2D компьютерлік графика және сызу, конструкциялық және басқа материалдарды (ағаш немесе тоқыма бұйымдарын) қол құралдарымен өңдеу, робототехника және механика. Оқу жылының соңында оқушы:

- қол және электрлік тұрмыстық құралдарды пайдаланады;
- қолмен және электрлік құралдарды пайдалана отырып, конструкциялық материалдарды (мысалы, ағаш және оның негізіндегі материалдар) өңдеудің қауіпсіз әдістерін қолданады, осы материалдан немесе басқа материалдардан (мысалы, тоқыма) бұйымдарды өңдеу тәжірибесі бар;
- роботтарды конструкциясы, қолдану саласы, дербестік дәрежесі

(автономиясы), басқару әдістері бойынша жіктейді.

**6-сынып:** 3D модельдеу (негізгі), макет және пішіндеу (өңдеу құрылымдық материалдар (металдар)), робототехника және автоматика. Оқу жылының соңында оқушы:

- қарапайым сызбаларды оқиды;
- қарапайым сызбаларды, векторлық және растрлық кескіндерді, оның ішінде графикалық редакторларды пайдалана отырып орындайды;
- компьютерлік үш өлшемді дизайн редакторының негізгі операцияларын орындайды (білім беру ұйымының таңдауы бойынша);
- көлемді бөлшектерді дайындаудың әртүрлі әдістерін қолдануда (иілу, қалыптау, қалыптау, құю, қабат-қабат синтезі) өз тәжірибесін алады және талдайды;
- бөлшектерді дәнекерлеу арқылы біріктіру тәжірибесін жинақтайды;
- қарапайым техникалық жүйелерді басқару үшін енгізілген бағдарламалық қамтамасыз етудің жұмыс істеуінің жеңілдетілген алгоритмдерін құрастырады және енгізеді;
- қол және электр құралдарын пайдалана отырып, конструкциялық материалдарды (мысалы, түсті және қара металдар) өңдеудің қауіпсіз әдістерін қолданады.

**7-сынып:** 3D модельдеу және прототиптеу (тереңдетілген), автоматтандырылған жобалау жүйелері (автоматтандырылған жүйелер), жасанды текті құрылымдық материалдарды өңдеу. Оқу жылының соңында оқушы:

- автоматтандырылмаған және/немесе автоматтандырылған құралдарды (соның ішінде мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз ету, фотограмметрия технологиялары, қолмен сканерлеу және т.б.) пайдалана отырып, әртүрлі технологияларды пайдалана отырып, 3D модельдерін жасайды;
- оқу машиналарына цифрлық мәліметтерді дайындау бойынша технологиялық операциялардың ретін орындайды;
- металл өңдеу және құрастыру жұмыстарының негізгі операцияларын орындаудың қауіпсіз әдістерін қолданады;
- виртуалды ортада өндірістік процесті модельдеуді қоса алғанда, оқу машинасын пайдаланып, өнімді өндіру тәжірибесі бар;
- тамақ өндірісінің негізгі технологияларын сипаттайды;
- тамақ өнімдерінің зертханалық тәжірибесін алады және талдайды.

**8-сынып:** робототехника және автоматтандырылған жүйелер (электроника және электротехника) + автоматтандырылған жүйелер (АЖ + құрылғылары), технологиялар және өндіріс, тамақ өнімдерін өңдеу технологиялары. Оқу жылының соңында оқушы:

- қажетті қасиеттері бар материалды/ақпараттық өнімді алу үшін технологияларды әзірлеу (біріктіру, өзгерту, параметрлер мен ресурстарға қойылатын талаптар және т.б.) тәжірибесін алу және талдау;



- тапсырмаға сәйкес электр тізбегін жобалауды және/немесе түрлендіруді жүзеге асырады;

- электр тізбегін сұлба бойынша берілген тәсілмен (пісіру, дәнекерлеусіз монтаждау, механикалық құрастыру) электронды бөлшектерді қосу және/немесе қосу арқылы құрастырады;

- автоматтандырылған жүйені жобалау және/немесе құру тәжірибесін алу және талдау, оның ішінде арнайы бағдарламалық құралдарды (компьютерлік жобалау құралдарын және/немесе имитациялық жүйелерді қоса) және/немесе бағдарламалау тілдерін, сенсорлардың, жетектердің, микроконтроллердің және/немесе электрондық компоненттерін пайдалану, микроконтроллер платформалары және т.б.;

- қозғалатын модельді және/немесе роботтық жүйені және/немесе ұшқышсыз көлікті модельдеу және/немесе жобалау тәжірибесін алу және талдау;

- наноматериалдарды, наноқұрылымдарды, нанокөпозиттерді, көп функциялы материалдарды, жаңартылатын материалдарды (биоматериалдар), пластмассаларды, керамикаларды және олармен мүмкін болатын технологиялық процестерді сипаттайды;

- қоғамның прогрессивті дамуының қазіргі және перспективалы технологияларын атайды және сипаттайды (оның ішінде келесі салаларда: робототехника, микроэлектроника, заттардың интернеті, ұшқышсыз ұшу аппараттары, геоинформатика технологиялары, виртуалды және толықтырылған шындық және т.б.).

**9-сынып:** жобаны басқару + командалық жоба. Мұндай бағдарламаны жүзеге асыру жоғары жабдықталған материалдық-техникалық және кадрлық базасы бар учаскелерде мүмкін. Дегенмен, білім беру ұйымдары өздерінің жұмыс бағдарламаларын құрастыру кезінде бағдарламаның (модульдердің) жоғары деңгейде дербес жүзеге асырылуы мүмкін бөліктеріне (модульдерге) назар аударуы керек, содан кейін қалған бөліктерді оқу іс-әрекетіне біртіндеп біріктіру керек. Оқу жылының соңында оқушы:

- технологияны пайдалану шарттарын, оның ішінде қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан бағалайды;

- командалық жобаны әзірлеу және (немесе) енгізу тәжірибесін алу және талдау;

- цифрлық байланыс және ынтымақтастық құралдарын (соның ішінде пошта қызметтері, электрондық күнтізбелер, бұлттық қызметтер, әртүрлі типтегі файлдарды бірлесіп өңдеуге арналған құралдар) пайдалану тәжірибесі бар;

- өнімді жылжытуды жоспарлау.

Сонымен, бастауыш мектепте STEM білім берудің негізгі құрамдас бөліктері 1-9-сыныптардан бастап мектеп бағдарламасына аптасына 2 сағаттан енгізілген «Технология» пәні мен «Робототехника» пәні болып табылады [13,14].

«Технология» мазмұнына мыналар кіреді: 1) әртүрлі технологиялардың әдістерін меңгеру: халықтық қолөнер, АКТ, 3D модельдеу, АЖЖ және т.б. қолдану арқылы ағаш және металл өңдеу; 2) жобалау, жобалау, модельдеу әдістерін, сондай-ақ шығармашылық технологияны меңгеру; 3) техникалық еңбек дағдыларын қалыптастыру.

«Робототехника» мазмұнына мыналар кіреді: 1) ресурстық жиынтықты пайдаланып роботтарды құрастыру әдістерін меңгеру; 2) бағдарламалық қамтамасыз ету күрделене түскен сайын Scratch, Python, Java, C, C++ микроконтроллерлерінің бағдарламалау тілдерін оқу және пайдалану арқылы роботтарды басқару әдістерін (қарапайымнан автоматтандырылғанға дейін) меңгеру; 3) инженерлік-технологиялық дағдыларды қалыптастыру мақсатында өз робот үлгісін жасау, жарыстарға қатысу.

Орта білім берудің бейіндік деңгейіне дәстүрлі профильдерден басқа «технологиялық» бейіні кіруі керек, мұнда STEM білім беру табиғи-математикалық циклдегі пәндерді, технологияны, техниканы және АКТ-ны нақты қолданбалы мәселелерді шешу үшін біртұтас оқыту жүйесіне біріктіру болып табылады.

## **5 Білім берудегі STEM-тәсілін іске асыру жағдайында оқушыларды бейін алды даярлау мен бейіндік оқытудың ерекшеліктері**

Өздеріңіз білетіндей, балалардың белгілі бір іс-әрекет түрлеріне деген қызығушылығы мен олардың қабілеттері мектепке дейінгі жастан бастап көрінеді және қалыптасады, ал бастауыш мектепте – әр түрлі пәндік салаларды дамыту арқылы бұл процесс жүйелі түрде жүзеге асады. Нәтижесінде бастауыш мектеп түлектері сыныптастарының арасынан болашақ суретші, математик, әнші, спортшы т.б. көруге болады. Когнитивтік салада бұл процесс Ж.Пиаженің ойлауының дамуының үш кезеңімен және оның концептуалды идеяларына сүйене отырып, интеллект дамуының үш кезеңімен негізделеді. Ойлаудың үш түрі: бейнелі-эффektivті, бейнелі-бейнелі және сөздік-логикалық белгілерімен сипатталатын интеллект дамуының үш кезеңінің негізгі бөлігі бастауыш мектепті қамтиды, ал 12 жастан бастап ақыл-ой әрекетінде жетекші рөл сөздік-логикалық белгілермен сипатталады. [29]. Интеллект дамуының осы кезеңінен бастап балалар ақыл-ой әрекетінің әдістерінен (анализ, синтез, салыстыру, басты нәрсені бөліп көрсету, т.б.) ойлау тәсілдерді: пайымдау, елестету, қорытындылау (индуктивті, дедуктивті) меңгере бастайды, бұл өмірлік мәселелерді саналы түрде шешуге мүмкіндік береді. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, тұлғаның қалыптасуында кәсіби өзін-өзі анықтау маңызды рөл атқарады, ол 12-13 жаста, яғни оқушының интеллект дамуының үшінші кезеңінің табалдырығын аттаған кезде болады. Бұл жаста оқу іс-әрекеті таңдамалы сипатқа ие болады, оқушы өз күш-жігерін негізінен кейін өз мамандығымен байланыстыратын іс-әрекет түрлеріне бағыттайды [12,30,31]. Сондықтан дамыған елдерде негізгі мектептің 7-сыныбынан бастап орта мектепте бейіндік оқытуға дайындау мақсатында саралап оқыту енгізіледі. Бұл елдерде бейіндік білім беру 2-3 жыл ұзақтығымен толық орта мектепте жүзеге асырылады. Жоғары бейіндік мектеп білім беру ұйымының дербес түрі ретінде ерекшеленеді: лицей - Францияда, гимназия - Германияда, «Жоғары мектеп» - АҚШ-та. Германияда сынып ішінде үш салаға бөлу мүмкін: жаратылыстану-техникалық-математикалық, өндірістік-экономикалық, әлеуметтік-экономикалық. Францияда орта мектепте төрт профиль бар: гуманитарлық, технологиялық, әлеуметтік-экономикалық, жаратылыстану. АҚШ-та оқушылар үш профильдік опцияны таңдай алады: академиялық, жалпы және кәсіптік. Бағыттар шеңберінде көптеген практикалық профильдер, яғни профильшілік мамандандыру ұйымдастырылған.

Ресей Федерациясының орта білім берудің мемлекеттік стандарттарында бейіндік білім беру төрт бағыт бойынша жүзеге асырылады: жаратылыстану-математикалық, гуманитарлық, әлеуметтік-экономикалық және технологиялық. Мектептің жоғары сатысында әмбебап деп аталатын бағыт (негізгі емес сыныптар) да бар. «Жалпы білім берудің жоғары деңгейіндегі бейіндік білім беру тұжырымдамасы» 2001 жылы Ресей Федерациясында бекітілген [30]. 2013 жылы негізгі мектепте балаларды бейіндік оқытуды ұйымдастыру арқылы бейіндік

оқытуды тиімді жүзеге асыруға бағытталған «Оқушыларды бейіндік оқытуға психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету» нормативтік құжаты қабылданды [31].

Қазақстанда мектептің жоғары сатысында бейіндік білім беруді енгізу идеясы Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектебін дамыту тұжырымдамасында (1996 ж.) көрсетілген және бұл идеяларды жүзеге асыру 1998 жылы алғаш рет Қазақстан Республикасының МЖБС-да ресми түрде қабылданған. Ол жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық екі бағыт бойынша бейіндік оқытуды ұйымдастыруды қарастырды. Алайда, талдау мектептерде бейіндік білім беруді енгізудің бұл әрекеті алға қойылған міндеттерді толық шеше алмағанын көрсетеді. Білім беруді бейіндеу негізінен бейіндік пәндердің білімін тереңдетуге бағытталды. Негізгі мектепте оқушыларды бейіндеп оқыту жүргізілмеді. Әділдік үшін Қазақстан мен Ресейдегі бейіндік білім беру идеяларын жүзеге асыру үдерісіндегі кемшіліктер белгілі бір дәрежеде әртүрлі мектеп үлгілерін (белгілі бір пәнді тереңдетіп оқытатын мектептер) әзірлеу арқылы өтелгенін атап өтуге болады. дарынды балаларға арналған мектептер, лицейлер, гимназиялар, мамандандырылған мектептер, халықаралық мектептер), «оқытудың сыртқы дифференциациясы» тұжырымдамасын жүзеге асыруға бағытталған. Бұл тәсіл белгілі бір дәрежеде профильдік дайындық пен бейіндік оқыту мәселесін шешуге мүмкіндік берді. Бірақ мұндай сыртқы дифференциация ішкі дифференциациямен біріктірілмеді, яғни оқыту Б.Блумның мақсаттар иерархиясының, Л.Выготскийдің проксимальды даму аймағының барлық ауқымын қамтитын деңгейлі дамытушылық мазмұнмен қамтамасыз етілмеді.

Қазақстан Республикасының қолданыстағы мемлекеттік білім стандартында бейіндік оқыту жоғарыда аталған екі бағыт бойынша жүзеге асырылады. Бейіндік оқыту негізгі мектепте жүргізілмейтіндіктен, бейінді таңдау негізінен сынып жетекшісінің, пән мұғалімдерінің, ата-аналардың және оқушының өзінің пікірін ескере отырып, қорытынды аттестаттау нәтижелері негізінде жүзеге асырылады. ТЖКБ ұйымдарында оқуды таңдағандарды қоспағанда, негізгі мектептің түлектері екі бағыт бойынша бейіндік сыныптарға бөлініп, оқуын өз мектебінде жалғастырады.

Үлгілік оқу жоспарының құрылымы үш компоненттен тұрады. 1. Міндетті пәндер тізімін анықтайтын **инвариантты компонент**. Оқытудың барлық бейіндері үшін инвариантты пәндер: математика, информатика, қазақ тілі мен әдебиеті (орыс тілі мен әдебиеті), шет тілі, Қазақстан тарихы, дене шынықтыру және ғылыми-техникалық прогресс, сондай-ақ әлеуметтік ғылымдардың біріктірілген курстары (орыс тілі мен әдебиеті жаратылыстану-математикалық профиль) немесе Жаратылыстану (қоғамдық – гуманитарлық бейін үшін).

**2. Таңдау пәндері** екі деңгейден тұрады: тереңдетілген және стандартты.

*Тереңдетілген деңгей* төрт пәннен тұрады, оның екеуін оқушы таңдауы керек, сол арқылы бейіндік мамандықты анықтайды (мысалы, жаратылыстану-математикалық бағыттағы физика-математикалық немесе химиялық-биологиялық).

*Стандартты деңгей* төрт пәннен тұрады, оның екеуін оқушы таңдауы керек. Жаратылыстану-математикалық бағыт үшін «Қоғамдық ғылым» пәнінен екі пән, ал қоғамдық-гуманитарлық бағыт үшін жаратылыстану пәнінен екі пән таңдалады.

**3. Балаларға арналған жеке және топтық сабақтар** аптасына 6 сағатқа есептеледі.

Біздің ойымызша, ҮОЖ-дің мұндай құрылымы қазіргі бейіндік білім берудің негізгі қағидасы – пәндік білім беруден жобалық, оқу-зерттеушілік білім беруге көшуіне сәйкес келмейді, бұл пәндердің мазмұнын біріктіруді талап етеді. Тәжірибе көрсеткендей, оқытудың жобалық тәсілі жаратылыстану пәнінің барлық пәндерінің мазмұнын жаратылыстану-математикалық бағытта біріктіруді, әлеуметтік ғылымдар пәнінің мазмұнын әлеуметтік бағытта интеграциялауды көздейді. және бейіндік мамандандыруды ескере отырып, гуманитарлық бағытта жүргізуді талап етеді. Мазмұнның мұндай интеграциясы практикалық және қолданбалы мәселелерді шешуге қажетті дүниенің және мета-пәндік дағдылардың тұтас бейнесін қалыптастыруға ықпал етеді. Қолданыстағы ҮОЖ-да тереңдетіп оқыту негізінен білім форматында жүзеге асырылатынын ескеріңіз. Пәндік оқу нақты өмірден нақты қолданбалы мәселелерді шешуге бағытталған пәнаралық (интегративті) мазмұнды құруға кедергі жасайды.

**Шет елдер тәжірибесін талдау [30-41]** ҮОЖ бейіндік білім беру құрылымында негізгі жалпы білім беретін және бейіндік жалпы білім беретін пәндерді, сонымен қатар элективті курстарды бөліп көрсету қажет екенін көрсетеді [30-41]. Бұл оқу жоспарының нысанының өзектілігі, біріншіден, бейіндік оқыту саралау арқылы білім алушылардың қабілеттері мен бейімділіктеріне сәйкес білім беру құзіреттілігін қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар оларды мектепте дайындау, еңбек нарығының сұранысын есепке алу; екіншіден, элективті курстар бейіндік пәндер мазмұнының олардың қолданбалы құндылықтарын ашу тұрғысынан ұтқыр, ғылыми-техникалық прогрестің жаңалықтарына икемді болуына мүмкіндік береді. Бұл жағдай және бейіндік білім беруде инженерлік-технологиялық бағыттың жоқтығы Қазақстан Республикасындағы бейіндік білім берудің қазіргі жүйесінің инновациялық әлеуетін төмендетеді және оны Қоғам 4.0 өмірі мен Индустрия 4.0. тез өзгертін шынайы талаптарына сәйкес жаңартуды көздейді.

Бейіндік білім берудің ТПК-не әлемнің дамыған елдеріндегідей «технологиялық» бейінді енгізу қажет деп санаймыз, өйткені мұны STEM тәсіліне негізделген орта білім беру жүйесін трансформациялау және білім беру стандартының парадигмасы қазіргі индустриялық парадигма стандартының сәйкестігін талап етеді [5,42].

Қазақстан Республикасы жалпы білім беретін мектептің бейіндік білім беру тұжырымдамасын құрылымдық-мазмұндық жаңарту және негізгі мектепте оқушыларды бейіндік оқытуды жүйелі ұйымдастыру да өзекті. Бейіндік білім беру моделін құру кезінде бейіндік білім беру ұйымдарының, оның ішінде ауылдық шағын жинақты мектептердегі барлық жағдайлардың жеткіліксіз орындалуын тудыратын әлеуметтік-экономикалық қиындықтардың болуын ескеру қажет.

Дұрыс ұйымдастырылған бейіндік оқыту білім сапасын арттыруы керек, өйткені бұл процестің негізгі көрсеткіштері оқушылардың қабілеттері мен қажеттіліктерін ескере отырып, максималды ішкі мотив болып табылады. Ол оқушылардың кәсіби өзін-өзі анықтауына және олардың болашақ кәсіби қызметін оңтайлы таңдауына ғана емес, болашақ маман моделінің мазмұнына да берік негіз қалайды. Қолайлы және сапалы білім әлемдік тәжірибеде **орта білім берудің тиімділігін** сипаттайды.

Қазіргі уақытта жоғары оқу орындарында жоғары сынып оқушыларының түсу емтихандарын тапсыру және жоғары оқу орындарында одан әрі білім алуы үшін қосымша мамандандырылған оқыту қажеттілігі туралы күшті пікір қалыптасты. Мектептердегі жоғары сынып оқушыларының дәстүрлі бейіндік оқытылуы университеттердің көптеген дайындық бөлімдері: репетиторлық, ақылы курстар және т.б. - мектеп пен университет арасындағы сабақтастықтың бұзылуына әкеліп соқты.

Жалпы білім берудің жоғары деңгейін жаңартудың негізгі идеясы - бұл жерде білім беру жекелендірілген, функционалды және тиімді болуы керек.

Заманауи бейіндік білім беруде, әсіресе STEM білім беруді енгізу жағдайында, жаңа форматтағы мұғалімдерді даярлауды талап етеді [42].

### *Негізгі мектеп оқушыларын бейіндік оқыту*

Алдыңғы қатарлы шетелдік тәжірибені талдау орта мектепте бейіндік оқытуды ұтымды және табысты ұйымдастыру үшін бастауыш сыныпта балаларды бейіндік оқыту қажет екенін көрсетеді, өйткені жоғары сынып оқушыларының болашақ тағдыры көбіне бейінді дұрыс таңдауға байланысты [31]. Негізгі мектепте оқушы оқуын жалғастырудың мүмкін жолдары туралы ақпарат алып, өзінің күшті жақтарын бағалап, жауапты шешім қабылдауы керек. Алдын ала профильді бағдарлау – оқушыларға психологиялық-педагогикалық көмек көрсетуге және бейінді құрастыруда қолдау көрсетуге бағытталған іс-әрекет. Қазірдің өзінде негізгі мектептің 9-сыныбында оқушылардың өзін-өзі анықтауы және олардың бейінді таңдауы қажет. Сондықтан оқушылар өз қабілеттерін объективті бағалай білуі, олардың қабілеті мен қызығушылығына сәйкес бейінді таңдай алуы керек.

Сонымен, бейіндік дайындық – бұл жоғары сынып оқушыларының болашақ білім алудың таңдаған негізгі бағыттарына қатысты өзін-өзі анықтауына ықпал ететін педагогикалық, психологиялық-педагогикалық, ақпараттық және ұйымдастырушылық қызмет жүйесі. Озық тәжірибелер көрсеткендей, орта

мектепте бейіндік білім беру жүйесін ұтымды және табысты енгізу үшін алдын ала бейіндік оқыту қажет [31,35,40].

Бейіндік оқыту дербес жүйе емес, ол орта мектептегі бейіндік білім берудің ішкі жүйесі болып табылады және дайындық қызметін атқарады.

Оқушыларды бейіндік оқытудың мақсаты – 10-11 сыныптарда болашақ білім беру бейінін таңдауға қатысты олардың өз бетінше анықтауы.

Бейіндік дайындықтың міндеттері:

- мектеп оқушыларының қызығушылықтарын, бейімділігін, қабілеттерін анықтау және орта мектепте білім беру бейінін таңдауға бағытталған танымдық және кәсіптік іс-әрекеттің әртүрлі салаларында практикалық тәжірибені қалыптастыру;

- мектеп оқушыларының өмір туралы, әлеуметтік құндылықтар, оның ішінде кәсіби дамуға байланысты идеяларды меңгеруіне психологиялық-педагогикалық көмек көрсету;

- болашақ кәсіби қызметте табысты қамтамасыз ететін танымдық және кәсіби қызығушылықтардың, негізгі құзыреттердің кең ауқымын дамыту;

- білімнің одан әрі бағытын, мамандық алу жолын таңдау туралы саналы шешім қабылдау қабілетін қалыптастыру [31].

Бейіндік дайындық мектеп оқушыларының бойында мынадай қасиеттерді қалыптастыруы керек:

- әр түрлі салаларда білім алуды жалғастыру үшін өзінің резервтері мен мүмкіндіктерін объективті бағалай білу;

- адамның бейімділігіне, жеке ерекшеліктеріне және қызығушылықтарына сәйкес келетін профильді саналы түрде таңдай білу, жасаған таңдауы үшін жауапкершілікті алуға дайын болу;

- таңдаған мамандығы бойынша сапалы білім алуға академиялық мотивацияның жоғары деңгейі мен дайындығы [30,31].

Бейіндік дайындықты жүзеге асыру үшін психологиялық-педагогикалық жұмыстың келесі бағыттары ең өзекті болып табылады [31]:

□ орта мектепте білім беру бейінін таңдау ерекшеліктері туралы, сондай-ақ негізгі мектепті бітіргеннен кейін оқуды жалғастырудың және таңдаған мамандығың бойынша оқудың барлық мүмкін болатын жолдары туралы ақпарат беру;

□ өзінің кәсіби болашағына оптимистік көзқарасты қалыптастыру;

□ оқушылардың жеке басының жан-жақты дамуына, атап айтқанда, өзін-өзі анықтау және өзін-өзі өзгерту, тәуелсіздік, өзіне сенімділік, таңдау жасай білу және жауапкершілікті көтеру сияқты қасиеттер мен дағдыларды қалыптастыруға оң әсер етеді. ол, мақсаттылық, өзіндік сын, құзыреттілік, коммуникативтілік, дербестік, эмоционалды (мінез-құлық) икемділік, ұтқырлық, ерік-жігер;

□ оқушыларды өзін-өзі дамытуға мүдделі және оған қабілетті субъектіге айналдыру, мамандықты игерудің өзіндік жолын іздеуді күшейту;

□ жоғарғы сынып оқушыларының маңызды әлеуметтік құндылықтарды (азаматтық және адамгершілік) меңгеруі;

□ мамандық таңдау мотивтерінің кешенін қалыптастыру, мұнда мыналар оңтайлы үйлеседі: өзін-өзі жүзеге асыру және өзін-өзі растау, отбасына және жақын адамдарға (қоғамға) пайда табуға ұмтылу, табыс табу (материалдық қажеттіліктерді қанағаттандыру), т.б.;

□ оқушылардың мамандық таңдау мәселесі бойынша терең және жан-жақты білім алуы: мамандықтар әлемі, өзі туралы және өз аймағындағы кадрларға деген қажеттіліктер, оның дамуының негізгі перспективалары туралы.

Негізгі мектеп оқушысының өзін-өзі анықтауына ықпал ететін білім беру кеңістігін құрудың қажетті шарты элективті курстарды ұйымдастыру арқылы бейіндік дайындықты енгізу болып табылады. Осы мақсатта негізгі мектептің қорытынды сыныбында Базалық оқу жоспарының вариативті (мектептік) компонентінің сағаттары пайдаланылады.

Элективті курстардың негізгі қызметі – кәсіптік бағдар беру. Осыған байланысты мұндай курстардың саны барынша көп болуы керек. Олар қысқа мерзімді және айналмалы сипатта болып, оқу модульдерінің бір түрі болуы керек. Элективті курстар біртіндеп енгізіледі. Оқушының «мүмкіндіктер мен жауапкершілік өрісін» игеріп, шешім қабылдау механизмінің өзін меңгеру үшін мақсатты, озық жұмыс қажет.

**Бейіндік дайындық шеңберіндегі** элективті курстар екі негізгі түрге бөлінеді: пәндік-бағдарлы (сынақ) және пәнаралық (бағдарлы) курстар. Жоғарыда аталған курстарды жүзеге асыру шеңберінде шешілетін негізгі міндеттерге сүйене отырып, мектеп қажетті бағытты және курстардың тізімін анықтайды [31].

Жоғарыда айтылғандардың негізінде кез келген элективті курстың келесі негізгі сипаттамаларын бөліп көрсетуге болады: артықшылық, вариативтілік, қысқа мерзімділік, мазмұнның өзіндік және қолданбалы бағыттылығы, стандартты емес сипаты, инновациялық технологияларды белсенді енгізу.

**Пәндік-бағдарлы (сынақ)** элективті курстар мамандандырылған тереңдетілген курстарға қатысты пропедевтикалық болып табылады, олар негізгі мектеп түлегіне бейінді, саналы және ұтымды таңдау жасауына көмектеседі. **Пәндік-бағдарлы** курстардың бағдарламасына негізгі жалпы білім беру бағдарламаларының жекелеген тақырыптарын тереңдету, сондай-ақ оларды кеңейту (бағдарламаның шеңберінен шығатын кейбір тақырыптарды зерттеу) кіреді. Мұндай курстардың аналогы негізгі бағдарламаны оның тұтастығын бұзбай толықтыратын дәстүрлі элективті пәндер болуы мүмкін.

Пәндік-бағдарлы курстарды жүзеге асыру барысында оқушының таңдаған пәніне деген қызығушылығын жүзеге асыру, пәнді тереңдетілген деңгейде меңгеруге дайындығы мен қабілетін нақтылау және элективті емтихандарға дайындалу үшін жағдай жасау міндеттері шешіледі.



Пәнаралық (бағдарлы) курстар дәстүрлі оқу пәндерінің шеңберінен шығуды көздейді. Олар мектеп оқушыларын бірқатар пәндер бойынша білімдерді синтездеуді қажет ететін күрделі есептер мен тапсырмалармен таныстырып, оларды әртүрлі кәсіптік салаларда дамыту жолдарымен таныстырады.

Бұл курстардың міндеттері оқушыны заманауи мамандықтар әлеміне бағдарлау үшін негіз жасау және белгілі бір мамандықтарға сәйкес келетін нақты іс-әрекеттермен тәжірибеде танысу, сонымен қатар оқушының белгілі бір бейіндік ынтасын сақтау болып табылады.

Алдын ала профильдік оқыту ұсынылған түрлердің курстарының комбинациясы түрінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Курстарды жүзеге асыру процесінде сабақтарды ұйымдастырудың әртүрлі тәсілдері қолданылады: академиялық дәрістер, семинарлар, сабақтар, сонымен қатар жобалық және зерттеу жұмыстары, семинарлар, ойын технологиялары. Қазіргі заманғы интерактивті технологияларға барынша артықшылық беру ұсынылады.

Элективті курс оқушылардың жұмысына баға қоймауы керек, икемді кредиттік жүйені енгізу қажет.

Алдын ала профильдік деңгейдегі элективті курстар білім алушыларға оқу курстарын таңдау технологиясын меңгеріп қана қоймай, өзін-өзі анықтау мақсатында әртүрлі мазмұнды тексеруге мүмкіндік береді. Дегенмен, жасөспірімдердің табысты өзін-өзі анықтауын қамтамасыз ету үшін профильдік дайындықты кешенді түрде жүргізу қажет: таңдау курстарын өзін-өзі тануға бағытталған іс-әрекеттер жүйесімен толықтыру (атап айтқанда, педагогикалық-психологиялық диагностика), өз пікірін дамыту және дәлелдеу, шешім қабылдау, іс-шараларды жоспарлау (тренингтер, жобалық іс-шаралар) дағдыларын дамыту, қоршаған орта жайлы білім беру және еңбек инфрақұрылымын шарлау (оқу процесін ұйымдастыруда мекемелердің ақпараттандырылуы, өзара әрекеттесуі) [31]. Осылайша, оқушылардың әлеуметтік өзін-өзі анықтау қабілетін дамытудың негізгі мектебінің алдында тұрған мәселені табысты шешу үшін 7-9 сыныптарда ата-аналарды процеске тарта отырып, педагогикалық диагностиканы қамтитын кәсіптік бағдар беру жүйесін ұйымдастыру қажет (оқушылардың өзін-өзі анықтауы, негізгі мектеп, өзін-өзі тану және өзін-өзі анықтау тренингтері). Бұл жағдайда негізгі жүк сынып жетекшілеріне түседі, дегенмен мұндай жұмыстарды үйлестіру үшін педагог-психологтар қажет.

Педагог-психологтың міндеттеріне [31]:

- профильді оқыту үдерісіне кіріс және шығыс кезінде білім алушыларды тестілеуді жүргізу, диагностика нәтижелерін өңдеу;
- оқушылардың жеке карточкалары форматында диагностика нәтижелерін түсіндіру;
- консультанттың ерекше назарын қажет ететін оқушылар топтарын анықтау.

Ресей Федерациясының тәжірибесін талдау көрсеткендей, 8-сыныпта психолог кәсіптік бағдар беруге бір ай жұмсайды (3-тоқсан),

ал 9-сыныпта – кәсіптік бағдар беру, тәрбиелеу (мұғалімдер, оқушылар, ата-аналар) және кеңес беру (мұғалімдер, оқушылар, ата-аналар) курсы жүргізеді.

Бейіндік дайындық бойынша жұмыс оқу процесінің барлық субъектілерімен – оқушылармен, мұғалімдермен және ата-аналармен 3 негізгі формада жүргізіледі: Білім беру, Диагностика, Кеңес беру [31].

Жылдам өзгертін өмір жағдайында мамандық таңдау мәселесі және білім беруге STEM тәсілін енгізу ең алдымен білім алушыларға да, мұғалімдерге де, ата-аналарға да кәсіби білім беруді талап етеді.

Ол үшін 8-сыныптың соңында мұғалім – психолог сынып жетекшісімен бірлесе отырып, бір ай бойы кәсіптік бағдар беру жұмыстарын жүргізеді (аудиториялық сағаттар, ойындар, тренингтер, ақпараттық стендтер).

9-сыныпта психологиялық-педагогикалық сүйемелдеу жеке және кәсіби өзін-өзі анықтау бойынша элективті курсты өткізу арқылы жүзеге асырылуы керек [31].

Бейіндік дайындықта кәсіптік бағдар берудің білім беру сипатының ең көп қолданылатын курстары: «Мамандық таңдау негіздері», «Мен және менің мамандығым», «Менің кәсіби ниетім», «Сіздің кәсіби мансабыңыз» және т.б. «Жаңа мамандықтар атласын» оқу-тәрбие жұмысында пайдалану қажет, бұл әсіресе технологиялық профилде талап етіледі.

Мұғалімдер мен ата-аналарды тәрбиелеу оқушыларды тәрбиелеумен қатар: дәрістер, семинарлар, сынып сағаттары, тренингтер, ата-аналар жиналысы, психологиялық тренингтер арқылы да жүзеге асырылады [31].

Алдын ала бейіндік оқытуды психологиялық қолдаудың міндетті және қосымша мазмұнын жүзеге асырудың ең маңызды ресурсы оқушы туралы, оның мотивтері, ниеттері, қалаулары, сондай-ақ оның жеке басының кейбір психологиялық қасиеттері (бағыты, қабілеттері және т.б.) туралы ақпарат болып табылады), ол **диагностикамен** анықталады.

Ақпараттың бұл түрін жинау және өңдеу профильдік дайындықты психологиялық-педагогикалық зерттеулер мен ұштастыра жүргізу жұмыстың қосымша мазмұны болып табылады, оған мыналар кіреді: психологиялық тестілеу және оқушыларға сұрақ қою [31].

Білім алушылардың өзін-өзі анықтауына қатысты объективті ақпарат алу үшін психологиялық-педагогикалық қолдаудың бір бөлігі ретінде тестілеу жүргізіледі. Ол екі рет жүргізіледі: профильдік дайындық процесіне кіре берісте және одан шыққанда.

Тестілеу үшін келесі әдістер жиі қолданылады:

- Психикалық дамудың мектептік тесті (SHTUR-2, TUR, ASTUR), Дж. Равеннаның прогрессивті матрицалары;

- Мектеп оқушылары Т.Дембо мен С.Я.Рубинштейннің ұмтылысы мен өзін-өзі бағалау деңгейін зерттеу әдістемесі;

- Орта және жоғары сыныптарда оқуға эмоционалдық қатынасты диагностикалау әдістемесі (С.Д.Спилбергер сауалнамасы);

- Дж. Холландтың кәсіби бейімділік сауалнамасы;

- «Профиль» әдістемесі (А.Е.Голомштоктың «Мүдделер картасының» модификациясы) [31].

Психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету бойынша жұмыстың жетекші түрі консультация болып табылады.

Оқушыларға кеңес беру белгілі бір жағдайда оқушының кез келген сәйкес сұрақтарын қамтиды. Ол сонымен қатар оқушының тікелей немесе жанама сұрауы бойынша ақпараттандыруды қамтиды, бұл оған талдау әрекетіне қажетті ақпаратты беруді білдіреді.

Тоғызыншы сынып бітірушінің рейтингін анықтау үшін оқу профилін таңдау кезінде Портфолио әдісі қолданылады. Өздеріңіз білетіндей, портфолио – оқушының білім алуының белгілі бір кезеңіндегі жеке жетістіктерін есепке алу, жинақтау және бағалау тәсілі.

Портфолио оқушының әр түрлі іс-әрекеттерінде (білім беру, шығармашылық, әлеуметтік, коммуникативті) қол жеткізген нәтижелерін есепке алуға мүмкіндік береді және білім берудегі тәжірибеге бағытталған, белсенділікке негізделген тәсілдің маңызды элементі болып табылады.

Портфолио бағалаудың заманауи тиімді түрі ғана емес, сонымен қатар маңызды педагогикалық міндеттерді шешуге көмектеседі:

- мектеп оқушыларының жоғары оқу мотивациясын қолдау;

- Олардың белсенділігі мен дербестігін ынталандыру, оқу және өздігінен білім алу мүмкіндіктерін кеңейту;

- оқушылардың рефлексиялық және бағалау (өзін-өзі бағалау) әрекетінің дағдыларын дамыту;

- оқу қабілетін қалыптастыру – мақсат қою, өз оқу әрекетін жоспарлау және ұйымдастыру;

- мектеп оқушыларының білімін дараландыруға (дараландыруға) ықпал ету;

- табысты әлеуметтену үшін қосымша алғышарттар мен мүмкіндіктер жасау

[31].

Портфолионың үш түрі бар. «Құжаттар портфолиосы» – сертификатталған (құжатталған) жеке оқу жетістіктерінің портфолиосы.

«Жұмыстар портфолиосы» - оқушының әртүрлі шығармашылық, жобалау, зерттеу жұмыстарының жинағы, сонымен қатар оның оқу-шығармашылық қызметінің негізгі нысандары мен бағыттарының сипаттамасы: ғылыми конференцияларға, конкурстарға, оқу-жаттығу жиындарына қатысу, элективті курстар, әртүрлі жаттығулар, спорттық және өнер жетістіктері және т.б.

«Шолулар портфолиосы» - мұғалім, ата-ана, мүмкін сыныптастары, қосымша білім беру жүйесінің қызметкерлері және т.б. ұсынатын оқушының әр түрлі іс-әрекет түрлеріне қатынасының сипаттамаларын, сондай-ақ оқушының өзінің жеке ерекшеліктеріне жазбаша талдауын қамтиды. Портфолио қорытындылар, шолулар, айғақтар, түйіндемелер, эсселер, ұсыныс хаттар және т.б. мәтіндер түрінде ұсынылуы мүмкін.

Осылайша, «портфолио» арқасында негізгі мектеп түлектерінің білім рейтингін құруға болады. Негізгі мектеп түлегін бағалаудың бұл жүйесі ашық, айқын, қарапайым, қолжетімді және түлек туралы толық түсінік береді.

Бітірушінің білім рейтингі және оның негізгі мектеп курсы бойынша аттестаттау негізінде бейіндік сыныптарға қабылдау жүргізіледі.

*Жаңа мамандықтар атласы – мектептегі кәсіптік бағдар берудің негізгі навигаторы*

Негізгі мектепте оқушыларды бейіндік оқытуды және мектептің жоғары сатысында бейіндік білім беруді тиімді ұйымдастыру үшін (әсіресе технологиялық бағыт бойынша) Жаңа мамандықтар атласын қолданудың маңызы ерекше.

Негізгі катализаторлары ғылыми-техникалық прогресс пен инженерлік-технологиялық инновациялар болып табылатын қатаң бәсекелестік, толық цифрландыру және жаһандану Индустрия 4.0 және Қоғам 4.0 талаптарына сәйкес кейбір мамандықтардың жойылып кетуіне және жаңа кәсіптердің қарқынды пайда болуына әкелді. 21 ғасырдың осы құбылысына қатысты шет мемлекеттердің тәжірибесін жан-жақты талдау қазіргі таңда сұранысқа ие мамандықтар 5-10 жылдан кейін өзінің мәнін түбегейлі өзгертетінін, немесе жойылатынын, сонымен бірге ондаған жаңа мамандықтардың пайда болатынын көрсетеді. Сондықтан жоғары сынып оқушылары үшін болашақ мамандықтарды таңдағанда, қазір сұранысқа ие нәрсеге назар аудару қауіпті. Бұл мәселе, әсіресе, мамандықты инженерлік-технологиялық индустрия мен IT-технологиялардан таңдайтындар үшін өткір. IT-технологиялар адам өмірінің барлық саласына серпінді түрде еніп жатқандықтан, кез келген мамандықтың маманы бұл технологияны белгілі бір деңгейде меңгеруі қажет [42].

Сондықтан болашақ мамандары, мектеп түлектері 21 ғасырдың білім беру құзыреттіліктерін негізге алып Жаңа мамандық атласына сүйене отырып метепте кәсіптік бағдардан өту керек. Атластың көмегімен мұғалімдер мектептің жоғары деңгейінде профильдік дайындықты, содан кейін бейіндік оқытуды өткізуі керек.

Қазіргі уақытта Ресей Федерациясында экономиканың 27 саласын қамтитын және 350 жаңа кәсіптің тізбесін, сондай-ақ оларда табысты жұмыс істеу үшін қажетті метакәсіптік икемді дағдылардың тізімін қамтитын Ресей Федерациясында 3.0 жаңа мамандықтар атласы әзірленді [43].

Айта кету керек, жаңа мамандықтар негізінен заманауи инновациялық технологияларды пайдалануға бағытталған жоғары технологиялық өндіріс пен

FutureSkills цифрлық экономикасының талаптарына сәйкес пайда болады. Бұл технологияларға мыналар жатады: деректер жүйесі; жасанды интеллектіні дамыту; үлестірілген бухгалтерлік есеп жүйелері; кванттық технологиялар; энергия; жаңа өндіріс технологиялары; сенсорлар мен робототехника компоненттері; сымсыз байланыс технологиялары; биологиялық объектілердің қасиеттерін басқару технологиялары, нейротехнологиялар, виртуалды және толықтырылған шындық технологиялары. Тиісінше, алдағы 15–20 жылда еңбек нарығында жұмыс істейтін болашақ инженерлік кадрларды дайындау осы технологияларды оқытуды қамтуы керек. Осы технологиялардың резервін қалыптастырудың арқасында жаһандық деңгейде бәсекеге қабілетті жоғары технологиялық қызметтер мен өнімдерді құруға болады.

Сондықтан мектептерде STEM білім беруді енгізу жағдайында бейіндік оқыту мен бейіндік оқытуды ұйымдастыру жаңа мамандықтар атласының мазмұнын талдау негізінде жүзеге асырылуы тиіс, ол да тұрақты түрде толықтырылып, қайта қаралатын болады. болашақ мамандықтардың пайда болуының жаңа болжамдарына байланысты. Жоғарыда атап өткеніміздей, адам қызметінің барлық саласына қарқынды еніп жатқан цифрландыру мен роботтандыру болашақ мамандықтарының ауқымын анықтайтын болады. Осылайша, STEM тәсіліне негізделген білім беруді трансформациялау мектептегі кәсіптік бағдар беруді түбегейлі жаңартып, оны еңбек нарығының тез өзгертін сұранысының талаптарына барынша жақындатады. Сонымен қатар, STEM білім беру мектеп түлектеріне болашақта таңдаған мамандығын тиімді дамыту үшін қажетті жаңа құзыреттерді береді. Бұл ереже Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарының жаңа кәсіптер атласы негізінде келешегі зор мамандықтарды анықтау бойынша қызметін түбегейлі қайта құруды ұсынады.

Сондықтан жаңа мамандықтар атласы негізіндегі STEM білім беру бизнес, индустриялық даму және мемлекеттік басқару талаптарына жауап беретін Skills Technology Foresight (ағылшын тілінен Foresight – болашаққа көзқарас, болжау) тұжырымдамасын 21 ғасырда жүзеге асыруға мүмкіндік береді, яғни бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындау .

#### *STEM білім беру бойынша мамандандырылған оқытуды ұйымдастыру*

Бейіндік оқыту – білім беруді саралауға және даралауға бағытталған, оқу-тәрбие үрдісінің құрылымының, мазмұнының және ұйымдастырылуының өзгеруіне байланысты оқушылардың қызығушылықтарын, бейімділіктерін және қабілеттерін неғұрлым толық есепке алатын, білім беруді саралау мен дараландыруға бағытталған оқу процесін ұйымдастыру жүйесі. жоғары сынып оқушыларын кәсіптік қызығушылықтары мен ниеттеріне сәйкес оқытуға жағдай жасау.үздіксіз білім алуға қатысты. Бейіндік мектеп бұл мақсатты жүзеге асырудың институционалдық формасы болып табылады [30].

Жоғарыда көрсетілгендей, жаппай мамандандырылған білім беруге көшу қазіргі уақытта бірқатар себептерге байланысты:

- жоғары сынып оқушыларының қызығушылықтары мен өмірлік жоспарларының айқын саралануы;
- Оқушылардың пікірінше, табысты кәсіби мансап құру және болашақ кәсіби қызметке дайындалу үшін мектеп жағдайының жеткіліксіздігі;
- жалпы білім беретін мектеп түлектерінің көпшілігінің болашақ мамандығын саналы түрде таңдау қажеттілігі, ол білім беруге жұмсалатын қаржының экономикалық тиімділігін арттыруға, сондай-ақ жалпы білім беретін мектеп түлектерінің табысты әлеуметтенуіне ықпал етуге тиіс;
- кәсіптік білім беру ұйымдарының мектеп түлектеріне қоятын нақты талаптары, мектеп пен университет арасындағы сабақтастықтың қажеттілігі және жоғары оқу орнына дейінгі дайындықтағы кемшіліктерді жою [30].

Жалпы білім берудің жоғары деңгейін жаңартудың негізгі идеясы – мұндағы білім беру жекелендірілген, функционалды және тиімді болуы керек.

Ресей Федерациясының бейіндік оқытудың оқу жоспары төрт пәндік блокты қамтиды [30].

1-блок – барлық оқушылар үшін міндетті және барлық дерлік білім беру бейіндері үшін инвариантты негізгі жалпы білім беретін пәндер: математика, тарих, ана және шет тілдері, дене шынықтыру, сондай-ақ әлеуметтік ғылымдар (жаратылыстану бейіні үшін) немесе жаратылыстану пәндерінің біріктірілген курстары ғылым (гуманитарлық ғылымдар үшін). контейнер профильдері).

2-блок – сәйкес бейіннің жалпы бағытын анықтайтын және осы бейінді таңдаған білім алушылар үшін міндетті мамандандырылған жалпы білім беретін пәндер.

Алғашқы екі блоктың пәндерінің мазмұны жалпы білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартымен анықталады. Бітірушілерді даярлаудың Мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына сәйкестігі мемлекеттік қорытынды аттестаттау нәтижелерімен анықталады.

3-блок – оқу жоспарының мектеп компоненті есебінен жүзеге асырылатын таңдау курстары, оқушылардың таңдауы бойынша оқуға міндетті пәндер. Әрбір оқушы екі жыл ішінде 5-6 элективті курсты таңдап, оқуы керек.

4-блок – оқу тәжірибесі, жобалары, ғылыми-зерттеу қызметі.

Ресей Федерациясының мектептерінде бірінші, екінші және үшінші блоктар бойынша оқу уақытының арақатынасы шамамен 50% : 30% : 20% құрайды. Біздің ойымызша, бейіндік білім берудің мұндай құрылымдық-мазмұндық мәні оны бейіндік білім берудің негізгі міндеттерін шешуде тиімдірек етеді.

Әртүрлі профильдер, элективті курстардың көптеген комбинациясы мектептердің тиісті материалдық-техникалық жабдықталуын және кадрлармен қамтамасыз етілуін талап етеді. Айта кету керек, бұл талап көптеген ауыл мектептері үшін ғана емес, кейбір қала мектептері үшін де, әсіресе технологиялық

профильді жүзеге асыру үшін орындалмайды. Сондықтан бейіндік білім беру мазмұнын жүзеге асыру үшін алдыңғы қатарлы елдерде бейіндік оқытуды ұйымдастырудың келесі формалары қолданылады.

Мектепішілік профильдеу үлгісімен мектеп бір профильді (тек бір таңдалған профильді жүзеге асырады) және көп профильді (білім берудің бірнеше профилін ұйымдастыру) болуы мүмкін.

Мектеп әдетте белгілі бір бейіндік бағыттарға бағдарланбауы мүмкін, бірақ элективті пәндер санының айтарлықтай артуына байланысты оқушыларға (оның ішінде әртүрлі білім беретін сыныпаралық топтар түрінде) өздерінің жеке бейіндік білім беру бағдарламаларын, соның ішінде оларда немесе басқа мамандандырылған және элективті курстар.

**Желілік ұйым моделі** бойынша белгілі бір мектептің оқушыларын бейіндік оқыту басқа білім беру ұйымдарынан білім беру ресурстарын мақсатты және ұйымдасқан түрде тарту арқылы жүзеге асырылады. *Оны екі негізгі нұсқада салуға болады [30,32,33,34].*

**Бірінші нұсқа** материалдық және кадрлық әлеуеті жеткілікті, «ресурстық орталық» қызметін атқаратын ең мықты мектептің айналасына бірнеше мектепті біріктірумен байланысты. Бұл ретте осы топтағы әрбір мектеп негізгі жалпы білім беретін пәндермен және бейіндік білім берудің өз мүмкіндіктері шегінде жүзеге асыруға қабілетті бөлігінде (бейіндік пәндер мен таңдау курстары) толық көлемде оқытуды қамтамасыз етеді. Бейіндік оқытудың қалған бөлігін «ресурстық орталық» өз мойнына алады.

**Екінші нұсқа** мектептің қосымша, жоғары, техникалық кәсіптік білім беру мекемелерімен ынтымақтастығына және қосымша білім беру ресурстарын тартуға негізделген. Технологиялық профильді жүзеге асыру кезінде мұндай желіні құру әсіресе қажет екенін ескеру керек.

#### *Бейіндік оқытудағы элективті курстардың рөлі*

Элективті курстар – мектептің жоғары сатысында оқу профиліне кіретін оқушылардың таңдауы бойынша міндетті пәндер. Элективті курстарды оқудың мақсаты – білім алуды даралауға және оқушыларды әлеуметтендіруге, болашақ кәсіптік қызмет саласын саналы және жауапты таңдауға және оқу пәндерін тәжірибеге бағытталған тереңдетіп оқытуға дайындау - болашақ мамандығының мазмұндық негізі.

**Элективті курстардың мазмұны** білім берудің бейіндік мамандануына жағдай жасауы, маңызды даму әлеуеті болуы, дүниенің біртұтас бейнесін қалыптастыруға, практикалық, интеллектуалдық және қолданбалы зерттеу дағдыларын дамытуға, сондай-ақ оқытудың негізгі құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етуі тиіс. Бұл қызығушылық танытқан оқушыларға өздерінің танымдық қажеттіліктерін қанағаттандыруға және қосымша білім алуға, мысалы,

репетиторлардың қызметтерінсіз профильдік деңгейде осы пән бойынша мемлекеттік емтиханды тапсыруға мүмкіндік береді.

Бейіндік оқыту курстары, сондай-ақ профильге дейінгі дайындық пәндік-бағдарлы (таңдау пәніне ұқсас) және метапәндік (үйірмелер, студиялар аналогтары) болып бөлінеді.

Пәндік курстардың міндеттері оқушылардың таңдаған мамандығы бойынша жоғары оқу орындарына түсу үшін қажетті бейіндік пәндерге деген қызығушылығын жүзеге асыру, олардың пәнді тереңдетілген деңгейде меңгеру дайындығы мен қабілетін бағалау және элективті емтихандарға дайындалу үшін жағдай жасау болып табылады.

Біздің ойымызша, пәндік-бағдарлы курстардың келесі **классификациясы** маңызды [30].

**1. Осы оқу пәнімен тақырыптық және уақыттық үйлесімге ие, сол немесе басқа оқу пәнін тереңдетуге бағытталған кеңейтілген таңдау курстары.**

**2. Осы пәннің міндетті бағдарламасына енгізілген негізгі курстың жеке бөлімдері тереңдетіп оқытылатын элективті арнайы курстар.**

**3. Қолданбалы элективті курстар, мақсаты оқушыларды білімді практикада қолданудың маңызды жолдары мен әдістерімен таныстыру, оқушылардың заманауи технология мен өндіріске деген қызығушылығын дамыту.**

**4. Табиғатты тану әдістерін зерттеуге арналған элективті курстар.** Мұндай курстарға төмендегілер жатады: «Физикалық шамаларды өлшеу», «Мектептік физика практикумы: бақылау, эксперимент, модельдеу», «Компьютерлік модельдеу», «Компьютерлік графика» т.б.

**5. Мектеп бағдарламасына енгізілген** (физика, биология, химия, географиялық ашылулар тарихы) да, оған кірмейтін де (астрономия, техника, дін тарихы) пән тарихына арналған элективті курстар.

**6. Есептерді шешу әдістерін** (математикалық, физикалық, химиялық, биологиялық және т.б.), физикалық, химиялық, биологиялық эксперимент негізінде есептер құрастыру және шешуге арналған элективті курстар.

Пәнаралық (бағдар беру) курстары оқушыларды заманауи мамандықтар әлемінде бағдарлау үшін база құруға көмектеседі. Оқушыларды практикада кеңінен таралған кәсіптерге сәйкес келетін типтік әрекеттердің ерекшеліктерімен таныстыру. Олар сонымен қатар оқушының ынтасын сақтайды, осылайша ішкі кәсіптік мамандануға ықпал етеді.

Пәнаралық курстардың бағдарламалары дәстүрлі оқу пәндерінің шеңберінен шығуды көздейді. Олар мектеп оқушыларын бірқатар пәндер бойынша білімдерді синтездеуді қажет ететін күрделі есептер мен тапсырмалармен таныстырып, оларды әртүрлі кәсіптік салаларда дамыту жолдарымен таныстырады.

STEM білім берудің технологиялық модулін жүзеге асыруда мета-пәндік (пәнаралық) курстар ерекше рөл атқарады.



Элективті курстарды ұйымдастыруға қойылатын негізгі талаптар, жоғарыда атап өтілгендей, вариативтілік, қысқа мерзімділік, мазмұнның өзіндік ерекшелігі, қолданбалы және практикалық бағыттылығы болып табылады.

**Элективті курс бағдарламаларының құрылымы** дәстүрлі пәндердің оқу жоспарларымен бірдей.

Элективті курстың мазмұны мен әдістемелік жүйесін әзірлеу кезінде жалпы білім беретін және негізгі бейіндік пәндерге қатысты курстың алатын орны қандай екенін көрсету маңызды [30]:

- ✓ элективті курсты оқу кезінде қандай пәнаралық байланыстар жүзеге асады;

- ✓ қандай жалпы білім беретін және бейіндік дағдылар бір уақытта дамып жатқанын;

- ✓ оқушылардың танымдық қызығушылығын белсендіруге, кәсіби өзін-өзі анықтауға жағдай қалай жасалғанын;

- ✓ бір мектептің оқу бағдарламасына курсты енгізу мектеп қауымдастығының мәселелерін анықтауға және шешуге қалай көмектеседі.

**Курстың мазмұнын таңдау кезінде келесі сұрақтарды ескеру қажет [30]:**

- ✓ теориялық және практикалық сабақтардың, сондай-ақ оқушылардың өзіндік жұмысының негізгі мәні неде: негізгі білім (фактілер, тұжырымдамалар, идеялар, идеялар, принциптер), дағдылар, әдістер мен әрекеттер, оларды дамыту тәжірибесі;

- ✓ бұл мазмұн оқытудың бейіндік мамандануына және мамандандырылған дағдылар мен дағдыларды қалыптастыруға қалай ықпал ететінін;

- ✓ қалыптасқан дағдылар мен дағдылар қай кәсіптерге (қызмет саласына) пайдалы;

- ✓ таңдау курсының оқуды бастамас бұрын қандай бөлімдерді және қандай мектеп курстарын (оқушылар да, оқытушы да) алдын ала меңгеруі керек;

- ✓ курстың мазмұны қандай материалдарда жүзеге асырылады (оқу құралы, оқушыларға арналған жұмыс дәптері, оқытушыға, оқырманға арналған әдістемелік құрал, электронды/мультимедиялық оқу құралдары, интернет ресурстары және т.б.).

**Оқытудың әдістері мен формалары** оқушылардың жеке және жас ерекшеліктерін, жеке тұлғаның дамуы мен өзін-өзі дамытуын ескере отырып, бейіндік оқыту талаптарымен анықталуы керек. **Осыған байланысты элективті курстарды оқу әдістемесінің негізгі басымдықтары:**

- ✓ біртұтас дүниетанымын қалыптастыруға және оқу-зерттеу жұмыстарын жүргізуге ықпал ететін пәнаралық интеграция;

- ✓ оқушылардың жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескеру;

- ✓ интерактивтілік (шағын топтарда жұмыс, рөлдік ойындар, имитациялық модельдеу, тренингтер, жоба әдісі);

✓ тұлғалық-белсенділік және субъект-субъектілік көзқарас (мұғалімнің мақсатына, олардың өзара тең әрекеттестігіне емес, оқушы тұлғасына көбірек көңіл бөлу) [30,31,36,40,41].

Оқытуда оқушылардың танымдық іс-әрекетін ынталандыратын ізденіс және зерттеу әдістері жетекші орын алуы керек. Оқу ақпаратының әртүрлі көздерімен өзіндік жұмыстың үлесі айтарлықтай болуы керек.

**Сонымен, элективті курстарды оқудың мазмұны мен әдістемесіне қойылатын негізгі талаптар төмендегідей [30,31]:**

- жеке өзекті және әлеуметтік маңызды тақырыптар;
- негізгі курстарға қолдау көрсету, сондай-ақ терең профильдеу және оқудың жеке бағытын таңдау мүмкіндігі;
- оқытушылар мен оқушылар білім беру қажеттіліктерін, сондай-ақ **оқушылардың барабар болашақ кәсіби іс-әрекетін қанағаттандыратын оқытуды ұйымдастырудың әдістері мен формаларына сүйену;**
- оқушыларды білім беру бейініне сәйкес теориялық негізделген практикалық іс-әрекетке қосу;
- пәндік және метапәндік дағдылардың қалыптасуы мен дамуын қамтамасыз ету;
- жеке өсуге және кәсіби өзін-өзі анықтауға ұмтылуды ынталандыратын диагностика және бағалау жүйесі.

*Элективті курстар оқытушыларға да, оқушыларға да қажетті әдебиеттермен (негізгі және қосымша), электронды және интернет ресурстармен қамтамасыз етілуі керек.*

Курсты оқу нәтижелері бойынша қорытынды аттестацияны өткізу үшін арнайы тест жұмысын да, оқушы портфолиосын да пайдалануға болады, т.б. өз бетінше орындалған жұмыстардың (диаграммалар, сызбалар, макеттер, рефераттар, зерттеу есептері, эсселер) және құжатталған жетістіктерінің (дипломдар, дипломдар) жиынтығы. Қорытынды баға барлық ұсынылған тапсырмалардың нәтижелері курстың соңында қорытындыланатын баллдармен бағаланатын кезде жинақталған болуы мүмкін. Бұл ретте рейтингті белгілі бір бағалауды алу үшін ұпай санына нақты шектеулер алдын ала белгіленбеген және бағалау курсты аяқтағаннан кейін оқушылардың ағымдағы деңгейіне байланысты анықталған кезде де пайдаланылуы мүмкін. [30,31].

**ҚОРЫТЫНДЫ.** Шет елдердің озық тәжірибесін талдау негізгі мектептің жоғары сыныптарында оқушыларды бейіндік дайындық бойынша жүйелі жұмысты ұйымдастырудың және жалпы білім беретін мектептің жоғары сатысында бейіндік оқытуды жүргізудің өзектілігін көрсетеді. Болашақ қоғамының талаптары (Society 4.0 with Industry 4.0) мамандандырылған білім беруде оқушылардың инженерлік-технологиялық құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған технологиялық профильдің міндетті түрде болуын талап етеді. Бұл профиль цифрлық толтыру арқылы қолданбалы, инженерлік және технологиялық мәселелерді шешуге

бағытталған пәндер мен элективті курстардың интеграцияланған мазмұнын әзірлеуді қамтиды. Ол сондай-ақ білім беру мен өндірісті ұйымдастыру арасындағы желілік өзара әрекеттесуді талап етеді, осылайша мектептерде дуалды оқытудың негізін құрайды.

STEM тәсілі бойынша бейіндік білім беру өмірдің әртүрлі салаларынан (өндіріс, медицина және т.б.) нақты қолданбалы мәселелерді шешуге бағытталған пәндік оқытудан жобалық (феноменальды) оқытуға көшуімен ерекшеленеді. Жобалау және зерттеу әдісі кеңінен қолданылады, жобаны жеке немесе командалық түрде жүзеге асыру және қорғау.

Мектеп оқушыларының жаратылыстану-математикалық циклдің бес пәні, технология және бағдарламалау бойынша негізгі мектепте алған білімдері мен дағдылары, сондай-ақ жақсы қалыптасқан инженерлік дағдылар оқушыларға нақты өндірісті шешуге бағытталған жобалар түріндегі күрделі тапсырмаларды қоюға мүмкіндік береді. «Технологиялық» профиліндегі мәселелер. **Бұл міндеттер жобалар әдісімен және желілік өзара әрекеттесу көмегімен шешіледі: мектеп – қосымша білім беру – ТжКБ – университет – өндіріс.**

Өндіріс негізінде өндірістік мәселелерді шешуде дуалды оқыту әдістері жүзеге асырылады.

Осындай мамандандырылған оқытумен мектепте тиімді кәсіптік бағдар беру жұмысы жүзеге асырылады.

Шетелдік тәжірибе көрсеткендей, мамандандырылған сыныптардың түлектеріне инженерлік-технологиялық университеттерге 3.0 немесе 4.0 түсуге кепілдік беріледі. [18,19].

Университет пен өндіріс арасындағы желілік өзара іс-қимыл, дуалды оқыту университет түлегін университет серіктестері болып табылатын компанияларда кепілдендірілген жұмысқа орналастыруды қамтамасыз етеді.

**Мамандандырылған мектеп мұғалімі** тек жоғары деңгейдегі маман ғана емес, т. оқытушы-зерттеуші және оқытушы-шебер, сонымен қатар мыналарды қамтамасыз етуі керек:

- оқу процесінің вариативтілігі мен тұлғалық бағыттылығы (жеке білім беру траекториясын жобалау);
- интерактивті, жобалық-зерттеу, белсенділік-құзыреттілік және STEM тәсілдерін енгізе отырып, оқу үдерісінің қолданбалы-практикалық бағыттылығы;
- жоғары сынып оқушыларының бейіндік өзін-өзі анықтауын аяқтау және тиісті кәсіптік білім беру саласында үздіксіз білім алуға қажетті қабілеттер мен құзыреттерді қалыптастыру.

Мамандандырылған білім беруге көшу жағдайында мұғалімге қойылатын жаңа талаптар, оның ішінде STEM тәсілін енгізу контекстіндегі технологиялық профиль мұғалімдердің білімін одан әрі жаңғырту және жұмыс істеп тұрған педагогикалық кадрлардың біліктілігін арттыру қажеттілігін талап етеді.

Бұл міндетті жүзеге асыру үшін педагогикалық білім беруді ұйымдастырудың заманауи тәсілдеріне негізделген мамандандырылған мектеп үшін мамандарды дайындау құрылымы мен мазмұнының үлгілерін әзірлеу қажет, ол жоғары педагогикалық білім беру стандарттарының үлгісін жетілдірілген әзірлеуді қамтуы керек.

Төменде біз Технологиялық бейіндегі кейбір бейіндік мамандықтардың оқу жоспарларының жобаларын ұсынамыз.

**1-кесте.** Қазақ тілінде оқытылатын өндірістік-технологиялық бейіндегі шамамен оқу жоспары

№	Оқу пәндерә (курстары)	Сынып бойынша сағат саны	
		10	11
<b>I. Негізгі жалпы білім беретін пәндер</b>			
1	Алгебра және талдаудың басы	3	3
2	Геометрия	1	1
3	Информатика және АКТ	2	2
4	Қазақ тілі	1	1
5	Қазақ әдебиеті	2	2
6	Орыс тілі және әдебиеті	2	2
7	Ағылшын тілі	3	3
8	Қазақстан тарихы	2	2
9	Қоғамтану (кәсіпкерлік және бизнес негіздері, құқық негіздері)	2	2
10	Жаратылыстану (химия, биология, география)	2	2
11	Дене шынықтыру	2	2
12	Алғашқы әскери және технологиялық дайындық	1	1
		23	23
<b>II. Бейіндік жалпы білім беретін пәндер</b>			
13	Физика (қолданбалы физиканы қоса)	2	2
14	Технология (оның ішінде жоғары технологиялық өндірістердің негізі, бионанотехнологиялар)	4	4
15	Робототехника (жобалар. Жарыстарға қатысу)	2	2
16	Графика және жобалау	2	2
		10	10
<b>III. Элективтік курстар</b>			
	Мектеп ұсынатын курстар, оқу тәжірибелері, жобалар, зерттеу жұмыстары	6	6
	Максималды оқу жүктемесінің көлемі	39	39

**Элективті курстар.** Инженерлік графика және өнеркәсіптік дизайн. AutoCad графикалық ортасында компьютерді жобалау. Ғылымды көп қажет ететін

технологиялар және инновация экономикасы. Нанотехнология негіздері. Математикалық модельдеу. VR және AR технологиясы. Жасанды интеллекттің дамуы. Ұшқышсыз ұшу аппараттар технологиясы. Өнеркәсіптік роботтар. Интеллектуалды робот жүйелері.

**2-кесте.** Қазақ тілінде оқытылатын Технологиялық бейіндегі (мамандығы – ақпараттық технологиялар) шамамен оқу жоспары

№	Оқу пәндері (курстары)	сынып бойынша сағат саны	
		10	11
<b>I. Негізгі жалпы білім беретін пәндер</b>			
1	Алгебра және талдаудың басы	3	3
2	Геометрия	1	1
3	Информатика және АКТ	2	2
4	Қазақ тілі	1	1
5	Қазақ әдебиеті	2	2
6	Орыс тілі және әдебиеті	2	2
7	Ағылшын тілі	3	3
8	Қазақстан тарихы	2	2
9	Қоғамтану (кәсіпкерлік және бизнес негіздері, құқық негіздері)	2	2
10	Жаратылыстану (химия, биология, география)	2	2
11	Дене шынықтыру	2	2
12	Алғашқы әскери және технологиялық дайындық	1	1
		23	23
<b>II. Бейіндік жалпы білім беретін пәндер</b>			
13	Физика (қолданбалы физиканы қоса)	2	2
14	Технология (соның ішінде аддитивті технология, жоғары технологиялық өндірістердің негізі)	4	4
15	Робототехника (жобалар. Жарыстарға қатысу)	2	2
16	Графика және жобалау	2	2
		10	10
<b>III. Элективтік курстар</b>			
	Мектеп ұсынатын курстар, оқу тәжірибелері, жобалар, зерттеу жұмыстары	6	6
	Максималды оқу жүктемесінің көлемі	39	39

**Элективті курстар.** VR және AR технологиясы. Аддитивті технологиялар. Заттардың интернеті. үлкен деректер. Инженерлік графика және өнеркәсіптік дизайн. Ұшқышсыз ұшу аппараттар технологиясы. Жасанды интеллект. Интеллектуалды робот жүйелері. 3D модельдеу және прототиптеу.

**3-кесте.** Қазақ тілінде оқытылатын агротехнологиялық бейіні бойынша шамамен оқу жоспары

№	Учебные предметы (курсы)	сынып бойынша сағат саны	
		10	11
<b>I. Негізгі жалпы білім беретін пәндер</b>			
1	Алгебра және талдаудың басы	3	3
2	Геометрия	1	1
3	Информатика және АКТ	2	2
4	Қазақ тілі	1	1
5	Қазақ әдебиеті	2	2
6	Орыс тілі және әдебиеті	2	2
7	Ағылшын тілі	3	3
8	Қазақстан тарихы	2	2
9	Қоғамтану (кәсіпкерлік және бизнес негіздері, құқық негіздері)	2	2
10	Жаратылыстану (химия, биология, география)	2	2
11	Дене шынықтыру	1	1
		21	21
<b>II. Бейіндік жалпы білім беретін пәндер</b>			
13	Физика	2	2
14	Химия	3	3
15	Биология	3	3
16	Технология (графика және жобалау қоса)	4	4
		12	12
<b>III. Элективтік курстар</b>			
	Курстар. мектеп ұсынған, тәрбиелік тәжірибелер. Жобалар, ғылыми-зерттеу қызметі	6	6
	Максималды оқу жүктемесінің көлемі	39	39

**Элективті курстар.** Мал шаруашылығының негіздері. Агрохимия негіздері. Ауыл шаруашылығы машиналары. Нанотехнология негіздері. Инженерлік қоршаған ортаны қорғау. Биотехнологияның негіздері. коллоидтық химия. Электротехника және радиоэлектроника. Интеллектуалды робот жүйелері.

## **6 STEM дидактикасының инновациялық ерекшеліктері. STEM-білім беру әдістері мен технологиялары**

Жоғарыда біз оқу материалының мазмұнын таңдаудың жаңа принциптері мен критерийлерін әзірлеуді ұйғарып, білім беру мазмұны теориясына тұлғалық-белсенділік, құзыреттілік және STEM тәсілдерін енгізу қандай инновациялық өзгерістерді қажет ететінін көрсеттік. Біздің ары қарай жүргізген зерттеулеріміз және STEM білім беруді енгізудегі озық елдердің тәжірибесін зерделеу STEM тәсілі тек мазмұн теориясын ғана емес, жалпы оқыту теориясын, яғни классикалық дидактиканы да жаңғыртуды көздейтінін көрсетті. Оқытудың әдістері, формалары, құралдары мен үдерісі, оқу бағдарламаларының құрылымы, сонымен қатар мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынас өзгеруде. Егер классикалық дидактикада пәндердің мазмұны құрылымдық жағынан сабақтастық пен сабақтастық принциптеріне бағынатын бөлімдерден тұрса, STEM дидактикасында пәндердің мазмұны белгілі бір дәрежеде жалпылап алғанда мазмұнды жұмбақтағы дербестік пен толықтыққа ие жеке модульдерден тұруы мүмкін.

Классикалық дидактиканың негізгі құрамдас бөліктері (мақсаты, мазмұны, әдістері, формалары, құралдары және оқу процесі) STEM тәсілі негізінде жаңартылған нұсқасын біз **STEM дидактикасы** деп атадық.

### *STEM оқытуды ұйымдастыру ерекшеліктері*

Білім беруді ізгілендіру оқу процесін (дидактикалық процесс) ұйымдастыруға өзіндік талаптарды қояды. Оқыту процесі – мұғалім мен оқушылардың («субъект-субъект») өте күрделі және динамикалық әрекетінің жиынтығы. Оқыту процесін дұрыс құрастыра білу үшін оның құрылымын, құрамдас бөліктерін және олардың арасындағы тұрақты байланыстарды нақты көрсету қажет.

Сонымен бірге, адамзат тәжірибесі шоғырланған білімді меңгерту мен оқушылардың танымдық күштерін дамыту, шығармашылық жұмысқа жетелеу үдерісі арасындағы байланысты ашудың маңызы зор. Ол үшін төмендегі қажеттіліктер туындайды:

- оқу-тәрбие процесінің ішкі қозғаушы күштерін және оның даму логикасын анықтау;

- оқушыларды белсенді оқуға ынталандырудың маңызды түрлерін, өз білімдерін өз бетінше кеңейтуге және байытуға деген тынымсыз ұмтылысын ашу [12].

Дидактикалық процесс, кез келген басқа еңбек процесі сияқты, ұйымдастыру, басқару, тиімділік, өндіргіштік, үнемділік деңгейлерімен сипатталады, олардың таңдауы жұмыстың сапалық емес, сонымен қатар сандық бағасын беруге мүмкіндік беретін критерийлерді негіздеуге жол ашып, сапа деңгейлеріне қол жеткізеді.

Дидактикалық процестің жалпы заңдылықтарының ішінде мыналар ерекшеленеді [12]:

1. Дидактикалық процестің динамикасының заңдылығы.

Барлық кейінгі өзгерістердің шамасы алдыңғы қадамдағы өзгерістердің шамасына байланысты.

2. Оқу-тәрбие үрдісіндегі тұлғаның даму заңдылығы.

Тұлға дамуының қарқыны мен қол жеткізілген деңгейі оның қабілеттеріне, оқу ортасының инновациялық әлеуетіне, оқу іс-әрекетіне қатысу дәрежесіне және қолданылатын педагогикалық әсер ету құралдары, әдістері мен әдістемесіне байланысты.

3. Оқу үрдісін басқарудың заңдылығы. Педагогикалық әсер етудің тиімділігі мұғалім мен оқушылар арасындағы кері байланыстың қарқындылығына, оқушыларға түзету әрекеттерінің көлеміне, сипатына және негізділігіне байланысты.

4. Ынталандырудың заңдылығы. Тәрбие процесінің өнімділігі қолданылатын педагогикалық технологияға, оқу іс-әрекетінің ішкі мотивтерінің әрекетіне, сыртқы (әлеуметтік, педагогикалық, моральдық, материалдық және т.б.) ынталандырулардың қарқындылығына, сипатына және уақытылы болуына байланысты.

5. Сыртқы (педагогикалық) және ішкі (танымдық) іс-әрекеттердің бірлігінің заңдылығы. Дидактикалық процестің тиімділігі педагогикалық іс-әрекеттің сапасымен және оқушылардың өзіндік танымдық әрекетінің сапасымен анықталады.

Психологиялық-педагогикалық тұрғыда оқу процесін жетілдірудің негізгі тенденциялары ауысумен сипатталады [12]:

- есте сақтау функциясы ретінде оқытудан алған білімдерін пайдалануға, білім, білік және әрекет әдістерін өз бетінше меңгеруге мүмкіндік беретін психикалық даму процесі ретінде оқытуға;

- орташа оқушыға бағытталған оқытудан – жеке іс-әрекетті шағын топтардағы жұмыспен оңтайлы үйлестіре отырып, саралап және даралап оқытуға;

- оқудың сыртқы мотивациясынан ішкі моральдық және ерікті реттеуге дейін.

Гуманистік көзқарас «субъект-объект» тәсіліне қарама-қарсы, оқушының оқу процесіне жеке қатысуын болжайды: оқушы ондағы бастамашыл және тәуелсіз, ол мазмұнды оқиды, оның білуге құмарлығы жігерленеді. Егер дәстүрлі тәсілде мұғалімнің ақпаратты беру арқылы оқытуды құру әлі де мүмкін болса, динамикалық өзгерістер дәуірінде өз бетінше білім алу қабілетін қалыптастыру басты мәселеге айналады.

Бүгінгі таңда білім беруді дамытудың басты басымдығы оның тұлғалық-бағдарлы болуы болып табылады. Осылайша, оқушыға бағытталған оқытуды жүзеге асыру оқушылардың жеке функцияларын көрсетуге мүмкіндік беретін педагогикалық басшылықты жүзеге асыруды болжайды (барлық нәрсенің мәнін іздеу, өз өмірінің бейнесі мен үлгісін құру, шығармашылықты көрсету, фактілерді сыни бағалау және т.б.).



Егер дәстүрлі білім беруде басым рөл мұғалімге тиесілі болса, енді оқушы оқу-тәрбие процесінде белсенді рөл атқарады: ол оқытылмайды, ол білім алады. Білім беруді ізгілендіру оқушылардың өздері қалаған әртүрлі таңдауларды (пәндер, білім беру нысандары және т.б.), олардың қажеттіліктерін жүзеге асыруды және таңдаған бағытта табысқа жету мүмкіндігін білдіреді. Мұғалімнің басты назары – әр оқушының жеке мүмкіндіктері мен қызығушылықтарын анықтау. Оқушының белсенділігі көптеген тұлғалық және мінез-құлық параметрлері бойынша бағаланады (белсенділік ерекшеліктері, интеллектуалды дамуы, сөйлеу мәдениеті, дербестік, бастамашылдық, жауапкершілік және т.б.).

Әр оқушы дамуда басқа оқушымен емес, өзімен салыстырылады. Оның нәтижелерін бағалауға оқушының өзін қатыстыру ерекше маңызға ие. Бағалау қателік үшін жазалау құралынан табысқа жетуді ынталандыру құралына, оның қажеттіліктері мен мүдделерін ынталандыру құралына айналады [12].

#### *Мазмұнның құрылымдық ерекшеліктері*

Америка Құрама Штаттарының және басқа елдердің білім беру жүйесінде интеграцияланған инженерлік мектептер бар, оларда оқыту **блок-модульдік бағдарламаларға** негізделген. Бұл мектептерде инженерлік-технологиялық білім берудегі бағыт жұмыстың сыныптық түрлеріне бағытталғанымен, сыныптан тыс жұмыстар да дамып келеді. Сонымен қатар блоктық оқыту бағдарламалары **аудиториялық және сабақтан тыс жұмыстардың синтезі** болып табылады. Бұған мысал ретінде инженерлік жобалау шеңберінде атомдық әрекеттесулерді, реакцияларды және реакциялардағы энергия өзгерістерін зерттеуге бағытталған сегіз апталық орта мектеп химия бағдарламасы [18].

Қазіргі цифрлық өндірісте оқушының оқу үдерісін жүргізуге бейімделуін жеңілдету үшін кейбір мұғалімдер орта мектепте **келесі модульдерді оқуды ұсынады** [19].

Бағдарламалау және прототиптеу модулі 3D инженерлік модельдеу және жобалау принциптерін түсіну, жылдам прототиптеу үшін заманауи компьютерлік дизайн (CAD) жүйелері мен жабдықтарын пайдалану мүмкіндігі. Техникалық идеяны компьютерлік модельге, содан кейін дерлік «зауыттық» сападағы дайын өнімге аудару мүмкіндігі қазіргі заманғы балаға тұтынушылық инстинкті жеңуге және тәуелсіз шығармашылыққа деген ұмтылысты қалыптастыруға өте күшті ынталандыру болып табылады.

«Фрезер» курсы білім алушыларға конструкторлық және техникалық пәндердің негіздерін тәжірибеде меңгеруге, инженерлік ойлауды дамытуға және виртуалды идеяларды материалдық идеяларға айналдыруға мүмкіндік береді, CNC станоктарын қолдану арқылы өндірістік қызметті модельдеу арқылы заманауи өндірісті енгізеді. Бұл курс «информатика» және «технология» пәндері бойынша базалық курсты кеңейтеді, кіріктірілген және пәнаралық сипатқа ие, курс

материалы: математика, физика, сызу, информатика, технология пәндер арасындағы байланысты ашады [19].

*Білім беруде жобалық және оқу-зерттеу қызметін жүзеге асыру*

Жалпы мектептегі STEM тәсілі (жаратылыстану-математикалық цикл пәндерін біріктіру және технология мен инженерлік дағдыларды қолдану есебінен) балаларға әлемді жүйелі түрде зерттеуге, айналасында болып жатқан құбылыстардың логикасына терең бойлауға мүмкіндік береді, олардың қарым-қатынасын ашып және түсініп, қызықты жайттарды жаңалық ретінде танып білуге бағыттайды.

Жаңа нәрсемен танысуды күту қызығушылық пен танымдық белсенділікті дамытады, оқушылардың әдістерді таңдау және оны шешу алгоритмін құру қажеттілігін, нәтижелерді сыни бағалау қабілеттері дамиды. Оқушылардың инженерлік ойлау стилі қалыптасады, олардың ұжымдық белсенділігі ұжымдық жұмыс дағдыларын дамытады. Мұның бәрі баланың дамуының түбегейлі жаңа, жоғары деңгейін қамтамасыз етеді және болашақта мамандық таңдауда және жоғары оқу орнында сәтті оқуда үлкен мүмкіндіктер береді.

STEM білім беру, оның ішінде инженерлік және технологиялық білім беру мектеп оқушыларының мектепте және одан тыс жерде жобалық және оқу-зерттеу қызметін жүзеге асыруға бағытталған. Оқу процесі пәнаралық оқыту, зерттеу және жобалық әдістерді қолдана отырып, оқушаларды оқыту идеясына негізделген [9].

Шетелдік педагогикада қазір зерттеушілік білім берудің келесі түсінігі кең тараған – бұл оқушының мұғалімнің азды-көпті ұйымдастырған таным процесіндегі ұғымдар мен мәселелерді шешу тәсілдерін өзі игеретін жағдайға қоятын оқыту.

Неғұрлым толық, кеңейтілген нысанда зерттеушілік оқыту мыналарды қамтиды: оқушы шешуді қажет ететін проблеманы анықтайды және қояды; ықтимал шешімдерді ұсынады; деректер негізінде осы ықтимал шешімдерді тексереді; тексеру нәтижелеріне сәйкес қорытынды жасайды; қорытындыларды жаңа деректерге қолданады; жалпылаулар жасайды [12].

Соңғы онжылдықтарда көптеген шетелдік дидактиктер ғылыми білім берудің үш деңгейі идеясын ұстанады. Бірінші деңгейде мұғалім мәселе қойып, оны шешудің әдісін көрсетеді. Шешімнің өзін, оның ізденуін оқушы өз бетінше жүзеге асыруы керек.

Екінші деңгейде мұғалім проблеманы ғана қояды, бірақ оны шешу әдісін оқушы өз бетімен іздейді (бұл жерде топтық, ұжымдық ізденіс мүмкін). Жоғарғы, үшінші деңгейде мәселені тұжырымдау, сонымен қатар әдісті іздеу және шешімнің өзін әзірлеуді оқушылар өз бетінше жүзеге асырады.

Жобалық іс-әрекетті ұйымдастыру және жүзеге асыру үшін жағдай жасау қазіргі білім беру жүйесінің кезек күттірмейтін және өзекті міндеті болып табылады, өйткені бұл жобалық іс-әрекеттер оқушыларда тек **пәндік және**

**метапәндік** дағдыларды қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар оларды оқытуда тәжірибеде тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Оқушылардың жобалық әрекеті жоба нәтижесінде объективті немесе субъективті жаңалыққа ие болатын өнімді жасау арқылы оқушылардың қажеттіліктерін табуға және қанағаттандыруға бағытталған. Жоба – зерттеу жұмысының, жоспардың, идеяның бір түрі, оның нәтижесінде автор жаңа нәрсе алуы керек: өнім, бағдарлама, модель, кітап, фильм, сценарий, ақпарат және т.б. [9,10].

Жобаны шешілетін мәселе ретінде қарастыруға болады. Мазмұны, мақсаты, оқу қажеттілігі мен жаңалығын оқушылардың өздері анықтайды.

Жобаларды дайындау арқылы оқушылар инновациялық шығармашылық әрекет алгоритмін меңгереді, алынған ақпаратты талдау және жүйелеуді үйренеді, әртүрлі есептерді шешуде тәжірибе жинақтайды, белгілі бір салаларда білімдерін қолданады [9].

Сондай-ақ сындарлы және шығармашылық жоба бар. Жоба бойынша жұмыстың сындарлы құрылысында оқушы өз бетінше іс-әрекет жоспарын құрастырады және тапсырманы шешеді, анда-санда мұғаліммен кеңеседі.

Шығармашылық жобаны жүзеге асыру кезінде оқушылар өздері іс-әрекет жоспарын жасап қана қоймайды, инновациялық өнім жасай отырып, тақырыпты өз бетінше анықтайды және оны жүзеге асырады.

Жобалар өз қызметінің сипаты бойынша зерттеушілік, ақпараттық, шығармашылық, тәжірибеге бағытталған боп бөлінеді. Барлық жобалар оқушыларда зерттеушілік, пәндік және метапәндік дағдыларды қалыптастыруға ықпал ететінін ескеріңіз.

Ғылыми жобаның мәні - ол тіпті шағын, бірақ зерттеу логикасына бағынады және шынайы ғылыми зерттеуге жақын құрылымға ие. Робототехникадағы робот жұмысын тестілеу және жөндеу (ол STEM білім берудің ажырамас бөлігі болып табылады) сонымен қатар мақсатты нақтылау мен гипотезаны негіздеуді, модельді тексеру үшін эксперименттер сериясын жобалауды, тестілеуге шарттарды дайындауды, сынақтарды өткізуді, жасауды қамтиды, жасалған қорытындылар негізінде роботтың дизайны мен бағдарламасына түзетулер енгізіледі.

**Жобалық әдіс** оқу робототехникасын оқытудағы жетекші әдіс болып табылады. Бұл әдіс нақты практикалық нәтижелерге бағытталған проблемалық, зерттеушілік, ізденіс әдістерінің кең ауқымын қолдануды көздейді. Оқытуда жобалық әдісті қолдану зерттеушілік, шығармашылық тұрғыда маңызды мәселенің (біріктірілген білімді қажет ететін тапсырманы, оның шешімін зерттеу бойынша ізденістің) болуын, сонымен қатар өз бетінше (жеке, жұптық, топтық) ұйымдастыруды болжайды. ) оқушылардың сабақтағы немесе сабақтан кейінгі уақыттағы әрекеттері.

Жобалау және зерттеу іс-әрекеті жобаны жасау кезінде топтың іс-әрекетіне зерттеу элементтері міндетті түрде енгізілетіндігімен сипатталады. Бұл «іздерге»,

жанама белгілерге, жинақталған фактілерге сәйкес табиғат немесе қоғам белгілеген заттардың белгілі бір заңдылығын, тәртібін қалпына келтіру керек дегенді білдіреді. Мұндай әрекет инженерлік ойлаудың құрамдас бөлігі болып табылатын бақылауды, зейінділікті, талдау дағдыларын дамытады [17].

Техникалық ойлауды дамыту үшін жобалық іс-әрекеттерді қолданудың тиімділігі жобаға қатысушы мектеп оқушыларының ерекше тұлғалық қасиеттерін қалыптастырумен расталады. Бұл қасиеттерді ауызша меңгеру мүмкін емес, олар жобаны орындау барысында оқушылардың мақсатты әрекеті барысында ғана дамиды. Жергілікті шағын жобаларды орындау кезінде жұмыс тобының негізгі міндеті олардың бірлескен қызметінің дайын өнімін алу болып табылады. Сонымен бірге болашақ инженерге топта жұмыс істеу, қабылданған шешім үшін жауапкершілікті бөлісу, алынған нәтижені талдау және мақсатқа жету дәрежесін бағалау сияқты маңызды қасиеттер дамиды. Бұл ұжымдық іс-әрекет барысында жобаның әрбір қатысушысы өзінің темпераменті мен мінезін ортақ іс мүддесіне бағындыруды үйренуі керек.

Осылайша, жобалық әрекет топтық жұмыс дағдыларымен қатар, өз бетінше зерттеу дағдыларын, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін және логикалық ойлауын дамытуға ықпал етеді. Ол сонымен қатар білімді біріктіреді, мектеп оқушыларын нақты өмірлік маңызды мәселелерді шешуге тартады, білім сапасын арттыруға ықпал етеді [17].

Мысалы, білім беру робототехникасындағы білім беру жобасы әдісінің мәні - оқушыларға жоба барысында шешуді қажет ететін нақты мәселе ұсынылады. Бұл көрсетілген функцияларды жеткілікті тиімділікпен орындайтын автономды роботтың толық дизайны болуы керек.

Білім беруді жобалау барысында оқушылар тапсырмаларды және оларды шешу ретін өздері тұжырымдайды. Тапсырмалар арасында уақытты өз бетінше бөлу. Өз бетінше немесе мұғалімнің басшылығымен роботты жобалауды қоса, қажетті оқу әрекеттерін орындайды. Сондай-ақ олар ақпараттық материалдарды, дизайнды, бағдарламалауды, механиканы, пневматиканы және т.б. [25].

Роботтық есептерді шығарғанда оқушы физика, математика, информатика сабақтарында алған мәліметтерін басшылыққа алады. Бұл ғылымдарды робототехника кабинеттеріне біріктіру балаларға оларды жаңа деңгейде ашуға көмектеседі, нәтижесінде оқушылар оқу нәтижелерін жақсартады.

Роботтарды құруға өз идеялары мен теориясын енгізу өмірлік және кәсіби мәселелерді шешудің әмбебап әдісін қалыптастыруға негіз болатын іргетас болады, сондықтан оқушылар шешімдерді нақты және қол жетімді нәтижелерге айналдыруға ұмтылуы өте маңызды [25].

Білім беру робототехникасы саласындағы жобаларды әзірлеу кезінде оқушылар арасында инженерлік жобалау негіздерін қалыптастыру туралы айтуға болады, ол адам қызметінің ғылыми негізделген түрі ретінде түсінілетін

техникалық мәселелерді шешуде қоғамның қажеттіліктерін ескеріп, нәтижені жүзеге асырады.

Инженерлік дизайнның бұл анықтамасында бірнеше факторлар маңызды. Біріншісі - әрекеттің техникалық бағыты, яғни. жобалау нәтижелері жаңа құрылғылар, жүйелер немесе процестер болып табылады. Екіншісі – шешімнің ғылыми негізделуі керек, яғни. арнайы білімді қажет етеді. Үшінші фактор – кез келген жаңалық жасалмайды, тек қоғамға белгілі бір пайда әкелетін, кез келген мұқтаждықты немесе қажеттілікті қанағаттандыратын нәрсе ғана.

Сонымен бірге **инженерлік жобалау** адам қызметінің бір түрі болып табылады. Демек, жобалық қызметтің сипаты белгілі бір дәрежеде шығармашылық болуы керек. Осылайша, инженерлер күрделі техникалық мәселелердің шығармашылық шешімдерін табу үшін инженерлік дизайнды пайдаланады [25].

Оқушының жобалық іс-әрекетінің соңында (оқушылар тобының) **жобасының сапасын бағалау** дәстүрлі сабақтағы оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудан ерекшеленеді. Мұндағы **бағалау критерийлері** жоба аясында шешілетін мәселенің өзектілігі, мәселенің техникалық шешімінің практикалық маңыздылығы мен деңгейі, жобаны көрсету және көрсету сапасы және т.б.

4-қосымшада НЗМ ДББҰ әзірленген «Робототехника» курсын оқу нәтижелерін бағалау тәсілі берілген [27].

#### *Пәндік және жобалық оқытуды салыстырмалы талдау*

Оқытуды ұйымдастырудың жобалық нысаны және STEM практикалық бағыты пәндік оқытумен салыстырғанда тұлғалық-белсенділік пен құзыреттілік тәсілдерінің негізгі талаптарын жүзеге асыру үшін қолайлы мотивациялық және пәндік алғышарттар жасайды.

STEM тәсілі оқушылардың белсенді дербес оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыруға және олардың қоғамдық-маңызды жұмысқа қатысуына және практикалық тәжірибені меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл технология сонымен қатар болашақ мамандықты таңдаудың негізі ретінде коммуникативтік құзыреттілік, мамандықтар әлеміне бағдарлану және тұрақты танымдық қызығушылықтарды қалыптастыруға ықпал етеді.

Шындығында, STEM тәсілі туралы түсінудің ең оңай жолы – дәстүрлі оқыту (сабақ) мен STEM технологиясы негізінде құрастырылған сабақтың арасында негізінен жобалық әдісті қолдана отырып, салыстырмалы талдау жүргізу [7].

#### **4-кесте. STEM әдісі мен сабақ-пән тәсілінің айырмашылығы**

STEM - тәсілі	Сабақтық-пәндік тәсілі
Оқушылар мен мұғалімдер бірлескен оқу қызметін жүзеге асыратын пәнаралық тәсіл. Бұл әрекет барысында оқушылар мен мұғалімдер жобалық ойлауды игереді.	Оқушы пен оқытушы бір оқу пәнінің шеңберінде және логикасында қалады. Нәтижесінде әртүрлі пәндер бойынша «шашыраңқы білім».

Сұрақтар мен мәселені тұжырымдау жауап беруден және мазмұнды зерттеуден бұрын (қажет болған жағдайда).	Жауаптар сұрақсыз «дайын білім» түрінде болады. Оқытушыдан оқушыға трансляциялау мазмұны (міндетті).
Білім артефактілер мен құбылыстарға құрылады. Оқушының өмірі мен дүниесіне байланысты мәселелер қарастырылады. Болашаққа қатысты болса да, бүгін қызықты және маңызды контекст.	Тақырыптық тұрғыда жоспарға сай келетіні оқулықта бар. Жарияланады: бұл болашақта пайдалы болады.
Оқушының оқытушымен және жоба тобының басқа мүшелерімен бірлескен зерттеуі. Қарым-қатынас жасау қабілетін дамыту.	Дағдыларды дамыту үшін жаттығуларды жеке орындау. Оқушының көзқарасы бойынша бұл «не үшін белгісіз дағдылар».
Қызмет процесінде алынған өнім маңызды.	Белсенділік өнімі белгіленбеген. Ресми нәтижені сыртқы бағалау маңызды, көбінесе баға түрінде.
Өнімді бағалаудың тапсырмалары мен критерийлері бірлесіп әзірленеді.	Оқулықта дұрыс жауаптар бар.
Жобада жоспарлау және өзін-өзі бақылау	Мұғалім оқу тапсырмаларының дұрыс орындалуын бақылайды, ол да бағалайды.

Оқушының дамуын психологиялық-педагогикалық қолдаудың маңызды арсеналына ие STEM білім берудің мақсатты және маңызды бағыты оқушылардың өнімді әрекеті дағдыларын қалыптастыруға негіз болады.

STEM білім беру балалардың тек техникалық пәндерге ғана емес, жалпы оқуға деген қызығушылығын дамытуға ықпал етеді. Ол қазіргі білім беру кеңістігінде бар және кең тәжірибемен, инновациялық технологиялар мен әдістермен (оқытуда проблемалық-іздеу, зерттеу және жобалық тәсілдер, сыни тұрғыдан ойлау технологиясы, кейс технологиясы, үш өлшемді әдістемелік технология сияқты) бекітілген тәсілдерге қайшы келмейді. білім беру жүйесі, төңкерілген оқыту әдістері) және т.б.), бірақ оларды толықтырады және біріктіреді [5,7,9,10].

Біздің зерттеуіміз үш өлшемді оқыту жүйесінің технологиясы STEM тәсілін тәжірибеге енгізудің ең тиімді технологиясы екенін көрсетті [5,12].

*Оқытушы мен оқушы арасындағы «субъект-субъект» әрекетін жүзеге асыру*

STEM білім беру оқушы пен мұғалімнің рөлдерін өзгертуді қамтиды. Мұғалім белгілі бір мақсатқа ұмтылатын, оқушыларды ынталандыратын және процесті басқаратын фасилитаторға айналады.

Заманауи мектепті реформалау жағдайындағы ізгілендіру тұжырымдамасы білім беру үдерісіндегі оқушы тұлғасының жаңа позициясымен және «мұғалім-оқушы» өзара әрекеттестіктің жаңа жүйесімен сипатталады. Педагогикалық процестің ең маңызды құрамдас бөлігі – мұғалімнің оқушылармен оқушыға

бағытталған өзара әрекеті. Мұндағы негізгі ереже жеке тұлғаның өзіндік құндылығын, оның даму құқығын тану, оқу процесінде өзін-өзі шығармашылықпен жүзеге асыру үшін жағдай жасау болып табылады.

Қазіргі педагогика баланы оқу әрекетінің субъектісі ретінде қарастырады. Тұлғаның объективті көрінісі оның сыртқы әлеммен барлық және әрбір әрекеттесуінде көрінеді. Субъективтік жағынан тұлға әлемде және өз түріндегі қоғамда өзінің «Менінің» бар екенін сезінуінен көрінеді.

Талаптар педагогикасынан қарым-қатынас педагогикасына көшу балаға адамгершілік-тұлғалық көзқарасты білдіреді. Ол мектепті баланың жеке басына, оның әлі дамымаған қабілеттері мен мүмкіндіктері жасырылған ішкі әлеміне бұрады. Мектептің мақсаты – осы ішкі күштер мен мүмкіндіктерді ояту, өмірге әкелу, жеке тұлғаның неғұрлым толық және еркін дамуы үшін пайдалану. Тұлғаға жаңа көзқарас мектептегі баланы толыққанды адам тұлғасы ретінде көрсетеді. Ол педагогикалық процесте объект емес, субъект.

Тұлға қандай да бір сыртқы мақсаттарға жету құралы емес, білім беру жүйесінің мақсаты болып табылады. Әр баланың қабілеті бар, көп бала талантты. Жаңа қарым-қатынастың негізгі мазмұны - адамгершілікке жатпайтын және тиімсіз құрал ретінде мәжбүрлеуді жою.

Гуманистік көзқарас, «субъект-объект» тәсілінен айырмашылығы, оқушының оқу процесіне жеке қатысуын болжайды: оқушы ондағы бастамашыл және тәуелсіз, ол мазмұнды оқиды, оның білуге құмарлығы ынталандырылады. Егер дәстүрлі тәсілде мұғалімнің ақпаратты беру арқылы оқытуды құру әлі де мүмкін болса, динамикалық өзгерістер дәуірінде өз бетінше білім алу қабілетін қалыптастыру басты мәселеге айналады.

Бүгінгі таңда білім беруді дамытудың басты басымдығы оның тұлғалық-бағдарлы болуы болып табылады. Осылайша, STEM оқыту сияқты оқушыға бағытталған оқытуды жүзеге асыру оқушылардың жеке функцияларын көрсетуге мүмкіндік беретін педагогикалық басшылықты жүзеге асыруды көздейді (барлық нәрсенің мәнін іздеу, өз өмірінің бейнесі мен моделін құру, көрсету шығармашылық, фактілерге сыни баға беру және т.б.).

Университет қабырғасында білім алып, оны шәкірттеріне жеткізуге тырысқан классикалық ұстаз қазіргі заман талабына сай емес. Кез келген оқушы немесе оқушы өзінің гаджетінде онлайн режимінде мұғалім айтқан тезистерді, фактілерді және постулаттарды тексереді. Демек, оқытудағы жаңа тәсілдер қажет, олар білімді тікелей беруге емес, үлкен ақпарат ағынына көмектесуге бағытталған, оқытушы-гуру сұранысқа ие емес (білмейтін әлемде білімге ие мысырлық діни қызметкер сияқты), бірақ білім жолында серік, аға жолдас, оқыту мақсаттарын түсінуге көмектесетін, оған жетудің жолын тауып, нәтижеге жетуге көмектесетін. Бүгінгі таңда жаңа ұрпақ дәстүрлі білім беру жүйемізбен келісе алмай қалды. Олар өздерін қалыптастырғысы келеді, егер құндылықтар енгізілсе және өз бетінше алынбаса, жеке түсінбесе - олардың сенімділігі мен әсер ету күші әлдеқайда төмен.

Ақпараттың үлкен ағынын ескере отырып, олар бәрін сеніммен қабылдауға дайын емес. Ал бұл оқытудың басқа сапасын талап етеді. Оқу үрдісінің заманауи техникалық жабдықталуы ғана емес, ең алдымен білім, білік, дағдыны, оқу-тәрбие үрдісін көрсетуге басқаша әдістемелік көзқарас. Мұғалім құзыреттілігі жағынан оқушыдан озып, сонымен қатар барлық жағынан – кәсіби, тұлғалық, адамгершілік жағынан беделді болуы керек [2].

Мәселе сонымен қатар бүгінгі күні мұғалімнің белсенді интернет-өмір сүретін оқушыларымен қарым-қатынас аймағынан шығып қалуында. Қазіргі жағдайда мұғалімге тек формальды билік болып қалу ғана емес, сонымен қатар өз оқушыларының желілік қоғамдастығының толыққанды мүшесі және бейресми көшбасшысы болу үшін сәйкес тәсілдерді табу, шеңберге сәйкес болу, сенімге ие болу маңызды. Сонымен бірге ұжымның моральдық-этикалық негізін құру қажет, адамгершілікке жатпай, адамгершілік мінез-құлық үлгісін көрсете отырып, өзін дұрыс көрсету маңызды [2].

Жоғарыда көрсетілгендей, жобалық әдіс нақты нәтижеге практикалық бағытталумен қатар, оқушылардың зерттеу іс-әрекетінде ғылыми сипаттағы белгілерге ие. Тәжірибелік эксперимент білім алушыларға ғалымдардың жаңа білімді қалай жасайтынын түсінуге мүмкіндік береді. Педагогтар да жаңашыл болуы керек, өйткені олар қазіргі заманғы ғылыми білімді оқушыларға жеткізуі керек, сонымен қатар оларды өз бетімен «білім шығаруға» тәрбиелеуі керек.

Білім беру робототехникасы (STEM-тәсіл) шеңберінде мұғалімдер маңызды рөл атқарады, бұл қолданылатын оқыту әдістерінде классикалық рөлден ерекшеленеді. Мұнда олардың жұмысы жаңа жауапкершіліктермен анықталады, оларда басқа технологиялық орта бар, мысалы:

- жобалық іс-шараларды ұйымдастыру;
- жаңа технологияларды енгізуге мүмкіндік беретін білім беру сценарийлерін құру;
- жобаны жүзеге асыру барысында ғылыми білім әдісін қолдану;
- сынақ пен қателесуге жағдай жасауға мүмкіндік беретін есептерді шешу тәсілдерін дамыту. Бұл оқушыларға олардың сәтсіздіктерінің себептерін анықтау және олардан ұжымдық қорытынды жасау үшін қателіктер жіберуге жол берілгенін білдіреді;
- тәжірибеде қолдануға болатын шығармашылық идеяларды шығару үшін оқушыларды өз қиялдарын пайдалануға ынталандыру;
- оқушылардың жобалар мен құрылымдарды үздіксіз жетілдіруін ынталандыру, олардың өсуі мен дамуына ықпал ету;
- диалогты идеяларды дамытудың және бір-бірімен пікір алмасудың пайдалы әдісі ретінде пайдалану;
- зерттеу арқылы өз бетінше білім алуға жағдай жасау және орындалған жұмыстан ләззат алу. Осы арқылы ғана шәкірттер өз мақсаттарына жетеді;



- барлық оқушыларды жеке оқыту үшін технологияны қолдануға ынталандыру. Бұған басқалармен проблемаларыңызды шешуді үйрену кіреді, мысалы, көңілсіздік, ақпараттың жетіспеушілігі, ресурстардың жетіспеушілігі және т.б. [25].

Мысалы, оқушы білім беру робототехника әлеміне кіргенде, ол кейінірек қоғамдастық үшін маңызды болатын міндеттемелер қабылдайды. Ол алға жылжу үшін оған берілген мүмкіндіктерді жіберіп алмайтынын білуі керек. Жол бойында туындайтын қиындықтар күмән тудырмауы немесе көңілін қалдырмауы керек, керісінше олар команда ретінде төтеп бере алатын қиындықтар болуы керек.

**Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы мұғалімнің біліктілігінің жиынтығы оқу үрдісімен ғана емес, сонымен қатар құрал-жабдықтар мен өндірістік қатынастардың сипатымен, ұйымдастырушылық, жұмыстық, ішкі және сыртқы ортамен анықталады. Құзыреттердің негізгі топтары мыналар:**

- өзінің кәсіби саласында ақпараттық жүйелерді пайдалану ерекшеліктерін білетін озық пайдаланушы деңгейінде АКТ-ны білу, өндірістік секторда АКТ-ны қолдану бойынша міндеттерді қоя білу;

- жүйелік ойлау және өнеркәсіптік өндіріс процесіндегі байланыстар мен қатынастардың жиынтығын қажетті нәтижеге жету үшін оның элементтеріне қажетті әсер ету мүмкіндігімен біріктірілген жүйе ретінде қабылдау қабілеті;

- басқа кәсіби сала мамандарына топтық жұмыс арқылы халықаралық деңгейде тиімді өзара әрекеттесу;

- жобалық ойлау және жоба ретінде кез келген қызметті басқару дағдылары;

- пәнаралық көзқарасқа негізделген өз саласында терең кәсіби білім және сабақтас салалардағы білім [4].

STEM білім беруде оқушылар классикалық сабаққа қарағанда әлдеқайда еркіндік алады, оқу процесінің субъектілеріне айналады. Оқушылар қарым-қатынас жасай бастайды, бір-біріне түрткі болады, оқу мәселелерін шешу жолдарын талқылайды. «Субъект-субъект» деңгейдегі репетиторлық STEM дұрыс құрастырылған сабақтың тікелей салдары болып табылады.

### *Білім беру ұйымдарының желісін құру*

Негізгі және қосымша білім беру біртұтас оқу үдерісімен байланыстырылмайтын басқа ұқсас мектептерден айырмашылығы, STEM оқыту жүзеге асырылатын мектептерде олар түстен кейін *қосымша білім беру* мүмкіндіктерін пайдаланады. Оларға мектеп оқушыларының практикумдары мен жобалау-зерттеу жұмыстары кіреді. Бұл жұмыс барысында оқушылар барлық негізгі пәндер бойынша алған білімдерін қолдануға мүмкіндік беретін шағын аяқталған инженерлік жобаларды орындайды. *Бұл жобалар нақты инженерлік қызметтің барлық негізгі кезеңдерін қамтиды: өнертабыс, дизайн, дизайн және шынымен жұмыс істейтін модельді өндіру.*

Білім беруді ұйымдастырудың желілік формасының қажеттілігі біртұтас білім беру құрылымының ресурстарын пайдалана отырып, техникалық ойлау мен инженерлік білімнің толық дамуын қамтамасыз ету мүмкін еместігінен туындап отыр. Жоғарыда атап өтілгендей, инженерлік білім беру STEM технологиясы сияқты көп нұсқалы болып табылады және білім берудің *әртүрлі деңгейлерінің (мектеп және университет) әртүрлі өкілдерінің, экономиканың өндірістік секторы өкілдерінің, ата-аналардың оқу процесіне қатысуын талап етеді* [17].

**Желілік** өзара әрекеттесу түпнұсқа білім беру бағдарламаларын бірлесіп әзірлеуге мүмкіндік береді. Жобаның барлық қатысушыларының командалары негізінде мұғалімдер мен кәсіп өкілдерінің бірлескен командасы құрылады. Әрбір ұйымның құрал-жабдықтары мен үй-жайларын желі қатысушылары ортақ пайдаланады, жобаны бірлесіп қаржыландырады [17].

«Технологиялық» білім беру ұйымдары, жоғары кәсіптік білім беру ұйымдары және ғылыми-өндірістік кәсіпорындар арасындағы желілік өзара әрекеттесуді кеңейту үшін жағдай жасауды көздейді. Жобаға қатысушылардың ресурстарын біріктіру мектеп оқушылары инженер болуының жаңа нақты жолдарын ашады [17,19].

ЖОО сайттарында тек оқытушының ғана емес, сонымен қатар университет мамандары мен зерттеушілердің жетекшілігімен жобаларды жүзеге асыру оқушының жобалық қызметінің тиімділігін арттырады. Осы шарттарда жобаны орындайтын мектеп оқушысы әртүрлі жабдықтармен қамтамасыз етіледі және жетекшінің ғылыми тәжірибесімен қамтамасыз етіледі, бұл шын мәнінде өзекті және перспективалы міндет қоюға мүмкіндік береді және аяқталған әзірлемелерді, егер ол соған лайық болса, одан әрі жылжыту мүмкіндігін береді. Бұл деңгей мамандандырылған сыныптардағы оқушылардың жобалау және ғылыми-зерттеу әрекеттері туралы заманауи идеяларға сәйкес келеді және жобаға қатысушы университеттер мен мамандандырылған мектептер арасындағы ынтымақтастық туралы келісімдердің көпшілігінде қарастырылған. Негізінде дәл осы жобалық және ғылыми-зерттеу қызметінің нысаны үшін қазіргі уақытта инженерлік-технологиялық кәсіпті жаңғыртуға қатысатын қатысушылардан (мектептер, жоғары оқу орындары, кәсіпорындар) сұраныс бар [17,18,19].

Ғылымды қажетсінетін және инновациялық салаларды көрсететін нақты кәсіпорындарда нақты жобаларды жүзеге асыруға қатысатын оқушылар мен оқушылардан тұратын топтардың құрылуы жобалық және ғылыми-зерттеу қызметін дамытудағы серпінді қадам болар еді. Мұндай тәсіл болашақ инженерлерге мамандыққа максималды ену дәрежесін береді, олардың жұмысының сөзсіз қолданбалы құндылығын қамтамасыз етеді, сонымен қатар аяқталған әзірлемелерді тәжірибеге енгізу перспективасын қамтамасыз етеді. Мұндай үлгідегі оқушылардың мотивациясы ең жоғары деңгейге жететін еді [17,19].

STEM білім беруді ұйымдастыру ерекшеліктері *ресурстық базаны, педагогикалық кадрлар ресурсын одан әрі кеңейту мен жетілдіруді қажет етеді;*

жалпы және қосымша білім берудің «соңғы» базалық білім беру бағдарламаларын әзірлеу және енгізу; ынтымақтастық және желілік келісімдер шеңберінде өндірістен тәлімгерлерді тарту; ерте кәсіптік бағдарлау бағдарламаларын әзірлеу және енгізу және т.б. талап етіледі.

Инженерлік және STEM білім беру мақсатына жету үшін бүгінгі таңда оқушының зияткерлік қарым-қатынасы мен әлеуметтенуінің мүмкіндіктерін әртүрлі іс-шаралар жүйесі арқылы кеңейту және кең ауқымды тәлімгерлер жүйесін – іргелі ғылым, білім беру, инновациялық индустрия өкілдерін жұмысқа тарту маңызды [17].

Сыныптағы және мектептен тыс іс-шаралардың әлеуетін біріктіру, мектеп пен қосымша білім мазмұнының синтезі, STEM білім беру контекстінде университетпен және өндіріспен байланыс орнату өмір бойы білім берудің интегралды жүйесінің тиімділігін арттырып, бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындауға мүмкіндік береді.

STEM – білім беру – оқу үдерісін, мансапты және одан әрі **кәсіби өсуді** байланыстыратын көпір түрі. Инновациялық білім беру тұжырымдамасы балаларды кәсіби деңгейде технологиялық дамыған әлемге дайындайды.

Бүгінгі таңда АҚШ-тың жоғары білім беру жүйесінде STEM тұжырымдамасына сәйкес оқыту бағдарламалары жасалған жүздеген инженерлік және ғылыми мамандықтар бар. Бұл ретте оқушының дипломдық жұмысы технологиялық компанияда тәжірибеден өтумен және кәсіби мамандармен қатар күрделі технологиялық жобаларға қатысумен ұштасады. Осының арқасында технологиялық компаниялар университетті бітіргеннен кейін бірден білікті мамандарды алады.

### *STEM оқыту құралдары*

Оқытуда STEM тәсілін енгізу ОӘК пәндерінің мазмұнын түрлендірумен және оқу процесін ұйымдастырудың түбегейлі жаңа тәсілдерін, сонымен қатар мектеп зертханаларын, шеберханаларын цифрлық толтырумен **заманауи құрал-жабдықтармен** жабдықтауды және оқытудың жүйелі процесін енгізуді талап етеді. оқушылар арасында STEM құзыреттіліктерін қалыптастыру.

Сарапшылар мектептердегі STEM жобасын жүзеге асыру және зертханаларды жабдықтау үшін IT-компаниялар бере алатын кәсіби жабдықтар қажет екенін атап өтті. Бұл 4 дидактикалық жинақ: 1) роботтық жинақтар; 2) модельдеу және графика үшін 3D принтер; 3) үлгілеуге, жобалауға және фрезерге арналған сандық фрезер; 4) голографиялық оқу бейнелерін жасауға арналған бейнекамера, фон және проекторы бар голографиялық экран [7,9].

PASCO сонымен қатар STEM зертханаларына арналған жабдықты жобалайды және шығарады. PASCO зертханалық жинағы сандық сенсорларды, демонстрациялық және зертханалық жабдықтарды, зертханалық семинарларды және STEM жобаларын ұйымдастыруға арналған бағдарламалық құралды қамтиды.

PASCO зертханалық және цифрлық жабдықтары жаратылыстану циклінің пәндерінде жинақтар түрінде ұсынылған.

Жоғарыда көрсетілгендей, мектептер заманауи роботтық жинақтармен жабдықталуы керек.

Тәжірибе көрсеткендей, жақсы жабдықталған мектеп зертханаларында өткізілетін практикалық және қолданбалы сабақтар балалардың жаратылыстану-ғылыми, өнертапқыштық, шығармашылық, сыни, өнімді инженерлік және технологиялық ойлауын қалыптастыруға мүмкіндік береді, бұл жоғары технологиялық өндірістерге болашақ кадрларды дайындауға ықпал етеді.

Осылайша, STEM дидактикасында білім беру процесі пән емес, негізінен MakerSpace аймақтарында (яғни, жартылай) оқытудың интеграцияланған әдістерін қолдануды көздейтін әртүрлі білім беру ұйымдарының желілік өзара әрекеттесуінде жүзеге асырылатын **жобалық білім беру ортасы** болып табылады. функционалдық практикумдар мен зертханалар), ол «пәндік-субъективті» нысанда және оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың нақты әдісімен жүзеге асырылады.

#### *STEM-білім беру әдістері мен технологиялары*

Алдыңғы абзацта STEM дидактикасының ерекшеліктерін талдау аясында білім беру робототехникасын оқытудағы жобалық әдістің мәнін қысқаша сипаттадық. STEM білім беруді жүзеге асыруда осы әдіспен қатар интерактивті оқыту әдістері кеңінен қолданылатынын ескеріңіз.

Өздеріңіз білетіндей, **интерактивті әдістер** дидактикалық процестің субъектілерінің: «мұғалім – оқушы» және «оқушы – оқушы» арасындағы өзара әрекеттесу схемаларына құрылады. Яғни, қазір тек мұғалім балаларды оқу процесіне қатыстырып қоймайды, сонымен қатар оқушылардың өздері бір-бірімен қарым-қатынас жасай отырып, әр оқушының ынтасына әсер етеді. Мұғалім тек көмекші рөлін атқарады. Оның міндеті – балалардың бастамашылдығына жағдай жасау. «Интерактивті» ұғымы диалог, әңгімелесу немесе біреумен (мысалы, адаммен), сондай-ақ бір нәрсемен (компьютер) әрекеттесу жағдайында болу мүмкіндігін білдіреді.

Сонымен, білім берудің инновациялық түрі өзара әрекеттестік жүзеге асырылатын диалог болып табылады.

Білім берудің инновациялық түрі оқушыларға барынша қолайлы жағдай жасауға арналған. Оқытудың интерактивті әдістері әртүрлі өмірлік жағдаяттарды имитациялау және рөлдік ойындарды қолдану арқылы сабақты осылай ұйымдастыруды қамтиды. Бұл ретте қойылған мәселенің жалпы шешімі ұсынылған жағдайлар мен жағдайларды талдау негізінде қабылданады. Ақпарат ағындары оқушылардың санасына еніп, ми қызметін белсендіреді.

Интерактивті оқыту әдістерінің міндеттері [12]:

- оқытудың интерактивті сипатын қамтамасыз ету, оқу материалын монологтық баяндауды болдырмау;

- оқушыларды қол жетімді көздерден өз бетімен алуға болатын ақпараттың қайталануын болдырмау;
- оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігін әртүрлі формада дамытуға ықпал ету;
- өз бетінше ізденуге, ақпаратты талдауға және жағдайдың дұрыс шешімін әзірлеуге үйрету;
- топта жұмыс істеуге үйрету: басқа адамдардың пікірін құрметтеуге, басқа көзқарасқа төзімділік танытуға;

• белгілі бір фактілерге сүйене отырып, өзіндік пікір қалыптастыруға үйрету.

Интерактивті оқыту әдістері мұғалімге білім алу процесін жеңілдету және қолдау көрсетуге шақырады. Бұл ретте маңызды:

- көзқарастардың әртүрлілігін ашу;
- диалогқа қатысушылардың жеке тәжірибесіне сілтеме жасау;
- оқушылардың белсенділігін арттыру;
- практикамен теорияны ұштастыру;
- қатысушылардың тәжірибесін өзара байытуға ықпал ету;
- тапсырманы қабылдау мен меңгеруді жеңілдету;
- Оқушылардың шығармашылығын ынталандыру.

Интерактивті оқытудың кейбір әдістері мен тәсілдерінің мәнін сипаттайық [12].

*Миға шабуыл* (миға шабуыл, миға шабуыл) ғылыми және практикалық мәселелерді шешу үшін жаңа идеяларды шығарудың кеңінен қолданылатын әдісі. Оның мақсаты - мәселелерді шешудің дәстүрлі емес әдістерін табу үшін ұжымдық ақыл-ой әрекетін ұйымдастыру.

«Миға шабуыл» әдісін оқу үрдісінде қолдану келесі міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

- мектеп оқушыларының оқу материалын шығармашылықпен игеруі;
- теориялық білімді практикамен байланыстыру;
- тыңдаушылардың оқу-танымдық қызметін белсендіру;
- зейінді және ақыл-ой күштерін өзекті мәселені шешуге шоғырландыру қабілетін қалыптастыру;
- ұжымдық ақыл-ой әрекетінің тәжірибесін қалыптастыру.

Миға шабуылға дайындық келесі қадамдарды қамтиды:

- сабақтың мақсатын анықтау, оқу міндетін нақтылау;
- сабақтың жалпы барысын жоспарлау, сабақтың әр кезеңінің уақытын анықтау;
- дене қыздыру сұрақтарын таңдау;
- алынған ұсыныстар мен идеяларды бағалау критерийлерін әзірлеу, бұл сабақтың нәтижелерін мақсатты және мазмұнды талдауға және жалпылауға мүмкіндік береді.

Интерактивті сабақты өткізу барысында «Миға шабуыл» әдісі оқушылардың шығармашылық белсенділігін барынша пайдалануды ескере отырып, топ алдына қойылған мәселені тез шешуге мүмкіндік береді. Мұғалім пікірталасқа қатысушыларды көптеген шешімдерді ұсынуға шақырады, олардың ішінде ең кереметі болуы мүмкін.

Осыдан кейін барлық идеялардың ішінен ең сәтті идеялар таңдалады, бұл қойылған сұраққа жауап беруге мүмкіндік береді.

«Миға шабуыл» [12] әдісі арқылы сабақтың құрылымын берейік.

Миға шабуыл кезеңдері. А нұсқасы (проблемалық сабақ):

1. *Мәселені айту және түсіну.* Мұғалім немесе оқушылардың бірі белгілі бір мәселенің қандай да бір көрінісін ұсынады. Содан кейін талқылау барысында (5 минуттан аспайды) оқушылар проблемалық жағдайды түсінеді, «ойын ережелері» анықталады, сабақ соңында не алу керектігі айтылады.

2. *Есепті шешу нұсқаларын генерациялау.* Оқушылар бар мәселені шешудің өзіндік жолдарын ұсынады, ал айтылған ойлар дәлелсіз айтылады.

Барлық идеялар қарастыруға қабылданады: шынайы да, фантастикалық та, күлкілі де, жүзеге асыру қиын. Оларды бекітуді мұғалім немесе оқушылардың бірі жасайды.

Әрбір спикерге 30 секундтан аспайтын уақыт беріледі.

Идеялардың максималды шегі - тыңдаушылар санының жартысы.

3. *Ұсынылған шешімдерді қолдайтын аргументтерді іздеу.* Бұл кезеңде оқушылар тобы шағын топтарға (3-5 адам) бөлінеді. Бұрын ұсынылған нұсқалардың лотереясы бар.

Әрі қарай, топтар 7-10 минут ішінде алған идеяның дәлелі бойынша мүмкіндігінше көп ұсыныстар беруі керек.

Айта кету керек, оқушылар тіпті өздеріне ұнамайтын, бірақ ұтыс ойыны кезінде алған нұсқалармен жұмыс істеуге мәжбүр болады.

4. *Ең дәлелді шешімдерді таңдау.*

Өз идеясын қорғау үшін әр топшаға 1 өкіл беріледі, ол 1-2 минут ішінде топтың жұмысын аудиторияға ұсынуы керек. Презентациялардың нәтижелері бойынша ең сәтті есептердің жартысы таңдалады, олар бойынша оқушылар жұмысты жалғастырады.

5. *Таңдалған шешімдерге сын.* Оқушылар тобы шағын топтарға (3–5 адам) бөлінеді, олардың арасында қалған идеялар (нұсқалар) қайтадан сызылады. Бұл жолғы топшалардың міндеті де 7-10 минут ішінде алған идеяға қатысты ең көп сыни пікірлерді білдіру, оның әлсіз жақтарын ашу. Кіші топ мәселені шешуде қаншалықты көп кемшіліктерді, әлсіздіктерді, түсініксіз жерлерді тапса, соғұрлым кейінгі кезеңдердегі шешімдерді табу мүмкін болады.

6. *Сынға барынша төзімді шешімдерді таңдау.* Бұл кезең төртіншіге ұқсас. Нәтижесінде, идеялардың жартысы ғана қалады, олардың сыны ең сенімді болады.

7. *Таңдалған шешімдерді жүзеге асыру жолдарын ойластыру.*

Тағы да топшалар үлкейтіліп, сабақтың басында қойылған мәселені шешудің қалған әдістері сызылады. Әрбір кіші топтың міндеті қалған ұсыныстарды жүзеге асырудың нақты жолдарын әзірлеу, яғни мәселені нақты шешу болып табылады.

8. *Осы әдістерді талқылау.* Талқылаудың үшінші раундында оң және теріс сөздерге рұқсат етіледі.

Соңында бірнеше жеңімпаздар болғаны жөн.

Сондықтан бұл кезеңнің негізгі міндеті – оқушыларға мәселені шешудің жалғыз дұрыс жолы жоқ екенін көрсету.

9. *Қорытындылау.* Мұнда мұғалім орындалған жұмысты қорытындылайды. Ол оқушылардың назарынан тыс қалған мәселелерді шешу жолдарын көрсетуі мүмкін, ол нақты іс-әрекеттер жоспарын ұсына алады, сонымен қатар өткен сабақты және ондағы жұмыстарын іштей қарауды сұрай алады.

Жоғарыда айтылғандармен қатар мұғалімдер миға шабуыл әдісін қолдана отырып, келесі сабақ құрылымын жиі пайдаланады (В нұсқасы):

1. *Мұғалімнің шешілетін мәселені тұжырымдау.* Мәселе нақты немесе оқу сипатында болуы мүмкін және оқушылардың өнімді ойлауын, икемділігін, сыни көзқарасын дамытуға қызмет етеді.

2. *Үздік идеяларды таңдауға және көрсеткіштер* мен бағалау критерийлерін әзірлеуге қабілетті сарапшылар тобын (3–4 адам) құру. Мұғалім бұл кезеңді жүзеге асыруға қатыса алады немесе оқушыларды өздері орындауға шақырады.

3. *Оқушылардың білімін белсендіру,* пікір алмасу және мәселе бойынша ортақ ұстанымды қалыптастыру арқылы жұмыс істейтін психологиялық жағдайға келтіруге арналған интеллектуалды дайындық. Оқушыларға тежеуші факторлардың әсерінен (қорқыныш, мәртебелік-рөлдік қатынас, жалқаулық, баяу реакциялар және т.б.), психологиялық кедергілер мен жайсыздықтардан құтылуға мүмкіндік береді. Әдетте ол абстрактілі сипатқа ие, талқылаудың жалпы тақырыбы мен мәселелеріне тікелей қатысы жоқ. Бұл қадам экспресс сауалнама түрінде жүзеге асырылады. Мұғалім оқушыларға сұрақ қояды, олар қысқаша жауап беруі керек. Бір респондент қиын болса, мұғалім екіншісін сұрайды. Осылайша, 10-15 минут ішінде одан әрі белсенді қарым-қатынасқа дайындық жүргізіледі.

4. *Іс жүзінде «миға шабуыл» мәселені шешуге бағытталған.* Идеяларды генерациялау мұғалімнің жұмысқа кірісуге белгі беруінен басталады. Оқушылар өздерінің сыни бағалауынан арылуға тырысып, ойларына келген кез келген шешімдерді тұжырымдайды. Ол үшін мұғалім қатысушылардың интеллектуалдық белсенділігін ынталандырады, айтылған ойлар мен оларға қатысты ұсыныстарға қандай да бір түсініктеме беруге тыйым салады, топ мүшелерінің естіген нәрсеге вербалды емес эмоционалды реакцияларына тосқауыл қояды. Ол үшін жұмыс мүмкіндігінше тез жүргізіледі. Әр оқушыға бірнеше секундқа сөз беріледі, бұл оның қайта белсендірілуін жоққа шығармайды.

Жұмысты шеңберде немесе кездейсоқ түрде жүргізуге болады. Сараптамалық топ алға қойылған барлық идеяларды техникалық құралдардың көмегімен және/немесе қағазға түсіреді. Кезеңнің жалпы ұзақтығы 10-20 минут.

Егер жұмыстың өнімділігі жеткіліксіз болса, мұғалім жеке жұмысқа көшуді ұсына алады, инсталляцияны алғаннан кейін әрбір қатысушы өз ойлары мен идеяларын қағазға бекітеді (2–5 минут), содан кейін барлық топ мүшелері бір уақытта өз қайталауға, салыстыруға және талқылауға арналған карталар.

5. *Сараптамалық топтың немесе миға шабуыл сессиясының барлық қатысушыларының үздік идеяларды бағалауы және таңдауы.* Бұл кезең топтық талқылау сипатында, одан ұсынылған ұсыныстарды жекелендіру сәттері алынып тасталады. Идеялар мен ұсыныстар тікелей талқыланады, ол үшін оларды хабарлау мен таныстыруды оқытушы немесе сараптау тобының мүшелері қабылдайды. Бағалау және талқылау алдын ала дайындалған критерийлер мен көрсеткіштерге сәйкес жүргізіледі. Бұл ретте бағалау тек сапалық емес, сандық та болуы мүмкін. Бұл кезеңнің ұзақтығы айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Жалпы, талқылауды алып тастауға болмайды. Егер ұсынылған нұсқалардың ешқайсысы барлық берілген критерийлерге сәйкес келмесе, алдыңғы кезеңге оралып, тағы бір миға шабуыл сессиясын өткізу мағынасы бар.

6. *«Миға шабуыл» нәтижесін жалпылау.* Мұғалім «миға шабуылдың» нәтижесін және оның нәтижелерін талқылау нәтижелерін қорытындылайды.

*Дөңгелек үстел* – белсенді және интерактивті оқыту әдісі, бұрын алған білімдерін бекітуге, жетіспейтін мәліметтерді толтыруға, мәселелерді шешуге, ұстанымдарын нығайтуға, оқытуға мүмкіндік беретін оқушылардың танымдық іс-әрекетінің ұйымдастыру формаларының бірі, талқылау мәдениеті. «Дөңгелек үстелге» тән қасиет – тақырыптық пікірталастың топтық кеңеспен үйлесуі. Белсенді білім алмасумен қатар оқушыларда ойларын жеткізу, өз көзқарастарын дәлелдеу, ұсынылған шешімдерді негіздеу және өз сенімдерін қорғау кәсіби дағдылары қалыптасады. Сонымен бірге ақпаратты бекіту және қосымша материалмен өзіндік жұмыс, сонымен қатар проблемалар мен талқылауға арналған мәселелерді анықтау жүзеге асырылады [12].

*Кез келген тақырыптағы «дөңгелек үстелдің»* негізгі бөлігі пікірталас болып табылады. Талқылау (латын тілінен алынған *discio* – зерттеу, қарастыру) – даулы мәселені көпшілік жиналыста, оңаша әңгімеде, дау-дамайда жан-жақты талқылау. Басқаша айтқанда, талқылау кез келген мәселені, проблеманы ұжымдық талқылаудан немесе ақпаратты, идеяларды, пікірлерді, ұсыныстарды салыстырудан тұрады. Талқылау мақсаттары өте алуан түрлі болуы мүмкін: білім беру, оқыту, диагностикалау, түрлендіру, көзқарасты өзгерту, шығармашылықты ынталандыру және т.б.

*Искерлік ойындар* (соның ішінде рөлдік ойындар, модельдеу, саңылау ойындары) - бұл тіпті бастауыш мектепте де қолдануға болатын өте танымал әдіс.



Ойын барысында оқушылар белгілі бір жағдайдағы қатысушылардың рөлдерін сомдайды, әртүрлі мамандықтарды сынап көреді.

*Аквариум* - реалисти-шоуды еске түсіретін іскерлік ойынның бір түрі. Бұл жағдайда 2-3 қатысушы берілген жағдай бойынша әрекет етеді. Қалғандары сырттан бақылап, қатысушылардың әрекетін ғана емес, олар ұсынған нұсқалар мен идеяларды да талдайды.

*Жобалар әдісі* – оқушылардың тақырып бойынша жобаны өз бетінше әзірлеуі және оны қорғауы.

*BarCamp* немесе антиконференция. Бұл әдісті веб-шебер Тим О'Рейли ұсынған. Оның мәні әрбір адам конференцияның қатысушысы ғана емес, ұйымдастырушысы болады. Барлық қатысушылар берілген тақырып бойынша жаңа идеялар, презентациялар, ұсыныстар жасайды. Келесі кезекте ең қызықты идеяларды іздеу және оларды жалпы талқылау.

Сабақтағы интерактивті оқыту әдістеріне сонымен қатар шеберлік сабақтары, пікір шкаласын құру, POPS формуласы және шешім ағашы кіреді. Көріп отырғаныңыздай, интерактивті оқыту әдістерінің алуан түрлілігі бар.

Олардың әрқайсысын пайдалану оқушының коммуникативті дағдыларын дамытуға ғана емес, сонымен қатар жеке тұлғаның әлеуметтенуіне белсенді серпін беруге, ұжымда жұмыс істеу қабілетін дамытуға, сонымен қатар, мұғалім мен оқушының арасында психологиялық шиеленіс болмауына ықпал етеді.

Оқытудың интерактивті әдістері сабақтың қалыптасқан құрылымын толық өзгертуді талап етеді. Сонымен қатар интерактивті әдісті қолдану мұғалімнің өз тәжірибесінсіз және кәсіби шеберлігінсіз мүмкін емес.

Интерактивті оқытуды дамыту әдістері мұғалімнің сабақта бірнеше тапсырмаларды орындауын болжайды. Солардың бірі – сарапшы-информатор қызметін атқару. Ол үшін мәтіндік материалды дайындау және көрсету, бейне тізбегін көрсету, сабаққа қатысушылардың сұрақтарына жауап беру, оқу процесінің нәтижелерін қадағалау және т.б. қажет. Сондай-ақ интерактивті оқытуда мұғалімге ұйымдастырушы-фасилитатор рөлі жүктеледі. Ол оқушылардың физикалық және әлеуметтік ортамен қарым-қатынасын орнатудан тұрады. Ол үшін мұғалім оқушыларды топшаларға бөледі, оларға берілген тапсырмалардың орындалуын үйлестіреді, оларды өз бетінше жауап іздеуге итермелейді және т.б. Интерактивті оқытуда мұғалімнің рөлі кеңесші функцияларын орындауды да қамтиды. Мұғалім оқушылардың жинақталған тәжірибесіне сілтеме жасап қана қоймайды, сонымен қатар оларға қойылған міндеттерді шешуге көмектеседі [12].

Практикалық сабаққа мысал келтірейік.

Оқытудың интерактивті әдістерін қолдануға негізделген оқу үрдісі топтың барлық оқушылардың ерекшеліксіз таным процесіне қосуды ескере отырып ұйымдастырылады. Бірлескен іс-әрекет дегеніміз әркімнің өзіндік ерекше жеке үлес қосуы, жұмыс барысында білім, ой, іс-әрекет тәсілдерімен алмасу жүреді.

Жеке, жұптық, топтық жұмыстар ұйымдастырылып, жобалық жұмыс, рөлдік ойындар пайдаланылады, құжаттармен және әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс жүргізіледі.

Интерактивті әдістер өзара әрекеттесу, оқушылардың белсенділігі, топтық тәжірибеге сүйену, міндетті кері байланыс принциптеріне негізделген. Қатысушылардың ашықтығымен, өзара әрекеттесуімен, дәлелдерінің теңдігімен, бірлескен білімнің жинақталуымен, өзара бағалау мен бақылау мүмкіндігімен сипатталатын оқу коммуникациясының ортасы құрылуда. Дайындық оқу тобының оқушыларының әрқайсысында 6 адамнан тұратын топшаларға бөлуден тұрады. Бұл ретте оқушылардың әрқайсысы бұрын практикалық сабақта өткен кез келген тақырып бойынша өзіне берілген тапсырмаларды алдын ала жеке және өз бетінше шешеді.

Тапсырмалардың саны мен сапасы топтағы барлық оқушылар үшін бірдей деп есептеледі. Осылайша, алдын ала кезеңде оқыту интерактивті түрде өтеді.

Тәжірибелік сабақ – топтағы оқушылардың өз бетінше орындаған тапсырманы қорғауы. Әр оқушының жеке емес, жалпы топтың жұмысы бағаланатындықтан, шағын топтағы мәселелердің жеке шешімдерін талқылауға уақыт беріледі. Кіші топтың әрбір мүшесі алынған шешімді қорғауға дайын болуы керек, сондықтан топтың барлық басқа мүшелерінің міндеті - ұсынылған шешімді бірге талқылағанда - шешім әдісін таңдауда ерекше дұрыс көзқарасқа қол жеткізу және кез келген мәселені анықтау және түзету. қателер, егер бар болса. Осылайша, кіші топ ішінде осы топша үшін қорғауға ұсынылған барлық мәселелер талқыланады [12].

Бұл жағдайда оқушы келесі өте пайдалы дағдыларды игереді:

- 1) мәселені шешу әдісін айта білу;
- 2) таңдалған тәсілдің дұрыстығын қорғау;
- 3) топтың басқа мүшелері қойған сұрақтарға жауап беру;
- 4) сұрақтар (өз есептерінің шешімін түсіндіру кезінде);
- 5) жаңадан қойылған мәселені шешу процесіне үңілу;
- 6) шешімдегі дәлсіздіктерді анықтау (топтың басқа мүшелерінің мәселелерін шешу жолдарын талқылау кезінде) [12].

Бұл тәсілдің маңызды ерекшелігі оқу процесіне барлық оқушыларды қатыстыру болып табылады, оның барысында тек игерілген дағдылар бекітіліп қана қоймайды, сонымен қатар оқушылардың әрқайсысына жоғары сапаны қамтамасыз ететін қарым-қатынас процесін орнатуға мүмкіндік беретін жағдай туындайды. жеке тапсырмаларды қорғауға бүкіл топшаны дайындау.

Талқылау аяқталып, топша қорғау процесіне дайын болғанда, осы топшаның оқушы тақтаға тиісті белгіні қояды, онда барлық топшалар мен есептердің нөмірлері белгіленген, оны қорғау сабақта қарастырылған. Осылайша, мұғалімде топтың жауап беруге дайындығы туралы ақпарат бар.

Тапсырманы қорғау процесі де белсенді түрде өтеді, өйткені оқушы өзінің кез келген мәселесінің шешімін береді, таңдаған әдістің тиімділігін дәлелді түрде көрсетеді және талқылау тақырыбына қатысты мұғалімнің сұрақтарына жауап береді (мұнда кері байланыс бар. оқушыдан мұғалімге дейін).

Әр топшадан жауап беруге болатын оқушылар саны қорғауға берілген тапсырмалар санымен, мұндай қорғауға бөлінген уақытпен, топтағы топшалар санымен анықталады. Мысалы, сабақты өткізуге 4 топша және 2 академиялық сағат болса, 3-4 тапсырманы тексеруге әбден болады, яғни. 12-16 оқушыны мұғалім тыңдай алады.

Нәтиже – рейтингтік жүйе бойынша (барлық топқа) берілген ұпай саны. Мысалы, келесі тәсіл ұсынылуы мүмкін:

- 3 ұпай – есеп дұрыс шығарылды, әдіс барынша ұтымды таңдалды, оқушы мұғалім қойған барлық сұрақтарға дұрыс жауап береді;

- 2 ұпай – есеп дұрыс шығарылды, бірақ ең ұтымды әдіс қолданылмады (немесе оқушы сұрақтарға екіленіп жауап береді, қате жібереді, бірақ өзі түзетеді);

- 1 ұпай – оқушы мұғалімнің жетекші сұрақтары арқылы ғана есепті дұрыс шеше алады, бірақ жұмыс барысында қажетті оқу материалын меңгереді;

- 0 ұпай – оқушы мәселенің шешімін бере алмайды және мұғалімнің жетекші сұрақтарына жауап бере алмайды және оқытылатын пән бойынша толық дайын еместігін көрсетеді.

Сонымен, білім беру мазмұнына интерактивті тәсілдерді жүзеге асырудың негізі – оқушылар орындайтын интерактивті тапсырмалар мен жаттығуларды әзірлеу және пайдалану болып табылады. Интерактивті жаттығулар мен тапсырмалардың кәдімгі жаттығулардан басты айырмашылығы - олар тек оқылған материалды бекітуге ғана емес, сонымен қатар жаңа нәрселерді үйренуге бағытталған. Сондықтан да әрбір интерактивті тапсырма оқушылардан ақпаратты жай ғана қайта шығаруды емес, белгісіздіктің үлкенді-кішілі элементін қамтитын және, әдетте, бірнеше тәсілдерге ие шығармашылық білім беру тапсырмасы болып табылады.

Осы мәселе бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді зерделеу интерактивті оқыту – сөзсіз, біздің педагогиканың қызықты, шығармашылық, болашағы зор бағыты деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Интерактивті оқыту балаға тек оқуға ғана емес, өмір сүруге де көмектеседі. Бұл танымдық процеске қатыспау мүмкін болмайтын оқу үдерісін ұйымдастыру: әр оқушының белгілі бір рөлдік тапсырмасы бар, ол туралы ол көпшілік алдында есеп беруі керек, немесе берілген танымдық тапсырманы орындау сапасы. топ оның белсенділігіне байланысты. Сондықтан да әрбір интерактивті тапсырма оқушылардан ақпаратты жай ғана қайта шығаруды емес, белгісіздіктің үлкенді-кішілі элементін қамтитын және, әдетте, бірнеше тәсілдерге ие шығармашылық білім беру тапсырмасы болып табылады.

Тәрбиелік мақсаттарды көздеу, оқытудың белсенді әдістері баланың жеке тұлғасына кешенді түрде әсер етеді, психикалық дамуына әсер етеді, өйткені оқытудың белсенді әдістерін қолдану кезінде оқушылардың талдау, пайымдау, жоспарлау, біріктіру, жаңа нәрсе жасай білуі қажет.

Қарастырылып отырған белсенді және интерактивті оқыту әдістерінің артықшылықтары айқын. Оларды орынды және орынды пайдалану оқудың дамытушылық әсерін айтарлықтай арттырады, қарқынды ізденіс атмосферасын қалыптастырады, оқушылар мен мұғалімдерде көптеген жағымды эмоциялар мен тәжірибелерді тудырады.

Оқытудың барлық белсенді және интерактивті әдістері МЖМБС тұжырымдалған негізгі міндетті шешуге арналған – баланы оқуға үйрету. Яғни, шындықты «күміс табаққа» салуға болмайды. Жағдайды талдау, ақпаратты өз бетінше іздеу, логикалық тізбекті құру және теңдестірілген және негізделген шешім қабылдау негізінде сыни ойлауды дамыту әлдеқайда маңызды.

Қазіргі өмір өз басымдықтарын белгілейді: жай ғана фактілерді білу емес, дағдылар емес, алынған нәрсені пайдалана білу; ақпараттың көлемі емес, оны қабылдау және оны модельдеу мүмкіндігі; тұтынушылық емес, жасау және ынтымақтастық.

Мектептегі білім беру жүйесіне сыни тұрғыдан ойлауды дамыту технологиясы бойынша жұмыстарды органикалық түрде енгізу тұлғаның өсуіне мүмкіндік береді, өйткені мұндай жұмыс ең алдымен балаға, оның даралығына бағытталған.

Сыни тұрғыдан ойлау – тірек нүктесі, идеялар мен ақпаратпен әрекеттесудің табиғи тәсілі. Біз ақпаратты таңдау мәселесіне тап болдық. Оны меңгеру үшін ғана емес, сыни тұрғыдан бағалау, түсіну, қолдану үшін де дағды қажет.

Жаңа ақпаратты алған кезде оқушылар оны әртүрлі көзқараспен қарастыруды, оның нақтылығы мен құндылығы туралы қорытынды жасауды үйренуі керек.

Д.Халперн өзінің «Сын тұрғысынан ойлау психологиясы» атты еңбегінде сыни тұрғыдан ойлауға былайша анықтама береді: ол бағытталған ойлау, ол тепе-теңдік, логикалық және мақсаттылықпен ерекшеленеді, ықтималдылықты арттыратын осындай когнитивті дағдылар мен стратегияларды қолданып, қажетті нәтижеге қол жеткізумен ерекшеленеді [45].

**Сыни тұрғыдан ойлаудың** сан алуан анықтамаларымен олардан ойлаудың бағалау және рефлексиялық қасиеттерін көрсететін жақын мағынаны көруге болады. Бұл ашық ойлау, догмаларды қабылдамай, өмірдің жеке тәжірибесіне жаңа ақпаратты таңу арқылы дамиды. Бұл оның шығармашылық ойлаудан айырмашылығы, бағалауды қарастырмайды, бірақ көбінесе өмір тәжірибесінен, сыртқы нормалар мен ережелерден тыс жаңа идеяларды өндіруді көздейді.

Дегенмен, сыни және шығармашылық ойлаудың арасында нақты шекараны анықтау қиын. Сыни тұрғыдан ойлауды шығармашылық ойлауды дамытудың

бастапқы нүктесі деп айта аламыз, сонымен қатар, сыни және шығармашылық ойлау синтезде дамиды және өзара тәуелді [45].

Жоғарыда атап өткеніміздей, сыни тұрғыдан ойлауды дамыту үшін арнайы әдістемелік құралдарды жасау және қолдану қажет, оның бірі, біздің ойымызша, американдық мұғалімдер Дж.Стиль, К.Мередиит және Ч.Темпл әзірлеген оқу мен жазу арқылы сын тұрғысынан ойлауды дамытудың педагогикалық технологиясы болды. Бұл технологияның құрылымы үйлесімді және логикалық болып табылады, өйткені оның кезеңдері адамның танымдық іс-әрекетінің жүйелі кезеңдеріне сәйкес келеді [12].

Оқушы өзінің сыни тұрғыдан ойлауын қолдану үшін оның бойында бірқатар қасиеттерді дамыту маңызды, олардың ішінде Д.Халперн ерекше атап өтеді [45].

1. *Жоспарлауға дайын болу.* Ойлар жиі кездейсоқ пайда себебі болады. Оларға тапсырыс беру, презентация тізбегін құру маңызды. Ойдың реттілігі – сенімділіктің белгісі.

2. *Икемділік.* Егер оқушы басқалардың идеяларын қабылдауға дайын болмаса, ол ешқашан өз идеялары мен ойларының генераторы бола алмайды. Икемділік оқушыда әртүрлі ақпарат болғанша пайымдауды күтуге мүмкіндік береді.

3. *Табандылық.* Көбінесе қиын тапсырма кездескенде, оны кейінге қалдырамыз. Ақыл-ойдың шиеленісуінде табандылықты дамыта отырып, оқушы оқуда әлдеқайда жақсы нәтижелерге қол жеткізеді.

4. *Өз қателіктерін түзетуге дайын болу,* сыни ойлаушы адам өзінің қате шешімдерін ақтамайды, бірақ дұрыс қорытынды жасайды, оқуды жалғастыру үшін қатені пайдаланады.

5. *Хабардарлық.* Бұл өте маңызды қасиет, ол ақыл-ой әрекеті процесінде өзін-өзі бақылай білуді, пайымдау барысын қадағалауды білдіреді.

6. *Ымырашыл шешімдерді іздеу.* Қабылданған шешімдерді басқа адамдар қабылдауы маңызды, әйтпесе олар мәлімдемелер деңгейінде қалады.

Сыни тұрғыдан ойлауды дамыту технологиясы қарым-қатынас тұрғысынан да, оқу процесінде туатын білімді құрастыру тұрғысынан да тең серіктестіктерді қамтиды.

Сыни тұрғыдан ойлау технологиясы режимінде жұмыс істей отырып, мұғалім негізгі ақпарат көзі болудан қалып, технологияның әдіс-тәсілдерін пайдалана отырып, оқу процесін – білімсіздіктен білімге қарай ілгерілеуді – бірлескен және қызықты ізденіске айналдырады.

Өздеріңіз білетіндей, сыни тұрғыдан ойлау – бұл жаңа сұрақтар қою, әртүрлі дәлелдер келтіру, өз бетінше ойланып шешім қабылдау қабілеті [45]. Сыни тұрғыдан ойлауды дамытудың технологиялық кезеңдері 5-кестеде көрсетілген.

#### **5-кесте.** Сыни тұрғыдан ойлауды дамытудың технологиялық кезеңдері

<b>1-кезең</b>	<b>2-кезең</b>	<b>3-кезең</b>
----------------	----------------	----------------

<b>Шақыру</b>	<b>Мәнін түсіну</b>	<b>Рефлексия</b>
1. Бар білімді жаңарту. 2. Ақпаратты алуға қызығушылықтарын ояту. 3. Оқушының өзіндік оқу мақсаттарын қою	1. Жаңа ақпарат алу, түсіну. 2. Бар біліммен байланыс, білімді жүйелеу. 3. Оқушының қойылған оқу мақсаттарын түзетуі	1. Алынған ақпаратты тұтас түсіну, жалпылау. 2. Рефлексия, жаңа білімнің тууы. 3. Әр оқушының оқытылатын материалға деген өзіндік көзқарасын қалыптастыру

Сынақ кезеңінде оқушыға зерттелетін тақырып бойынша бұрыннан білетінін талдауға мүмкіндік беру керек, бұл оның жеке мақсат-мотивтерін тұжырымдауға қосымша ынталандыру жасайды. Дәл осы тапсырма негізгі болып табылады және шақыру кезеңінде шешіледі.

Бұл кезеңнің тағы бір міндеті – оқушыларды белсендіру. Көбінесе біз кейбір мектеп оқушыларының сабақта айтарлықтай интеллектуалдық күш жұмсамайтынын, басқа оқушылар ұсынылған мәселені шешкенше күтуді жөн көретінін көреміз. Сондықтан әрбір адам өз тәжірибесін жаңартуды көздейтін жұмысқа қатыса алатыны маңызды.

Жеке және топтық жұмыс әдістерін біріктіруге болады. Мысалы, әрбір оқушыны зерттелетін тақырып бойынша бұрыннан белгілі нәрсені еске түсіруге шақырыңыз, оны түйінді сөздер түрінде жазып алыңыз, содан кейін жұпта немесе топта жазғандарын бөлісіңіз, бүкіл топтың негізгі сөздерінің тізімін жасаңыз, содан кейін мұғаліммен талқылаңыз.

Сонымен, шақыру кезеңін жүзеге асыру процесінде маңызды [45]:

1) оқушыларға қателесуден және мұғалімнің түзетуінен қорықпай, оқылатын тақырып бойынша өз көзқарасын еркін жеткізуге мүмкіндік беру;

2) барлық мәлімдемелерді ескеріп отыру, олардың кез келгені одан әрі жұмыс үшін маңызды болады. Сонымен қатар, бұл кезеңде «дұрыс» немесе «бұрыс» мәлімдемелер жоқ;

3) жеке және топтық жұмысты біріктіру: жеке жұмыс әрбір оқушының білімі мен тәжірибесін жаңартуға мүмкіндік береді; топ - басқа пікірлерді тыңдау, қателесу қаупінсіз өз көзқарасыңызды айту.

Шақыру кезеңінде келесі әдістер қолданылады:

- ақиқат немесе жалған мәлімдеме (тик-так-тоу ойыны түрінде);
- проблемалық сұрақтар, миға шабуыл;
- «жуан және жіңішке сұрақтар»;
- тірек сөздер арқылы оқиғаны болжау;
- аралас логикалық тізбектер;
- кластерлер;
- «3-Х-Ү» кестелері (білемін, білгім келеді, білдім);

- идеялар қоржыны (оқушылардың талқыланатын тақырып бойынша не біледі және ойлайды).

Мазмұнды түсіну кезеңі әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: мәтінді оқу, мұғалімнің әңгімесі немесе бейнефильм көру. Кез келген жағдайда балалар оқиғаға тұтас көзқарасқа ие болады және олар өз тізбегін нақтылай алады және оқиға элементтерінің ретін анықтай алады. Мұнда зейін үлкен рөл атқарады, сондықтан барлық оқушылар оны дұрыс қабылдай бермейді. Жеке жұмысты орындап болған соң бірін-бірі тексереді, топпен немесе жұппен тексереді. Осыдан кейін дұрыс нұсқа жарияланады және әркім өз жұмысының сапасын тексере алады.

Түсіну кезеңінің негізгі әдістері:

- белсенді оқу әдістері: «инсерт», «Фишбоун», «идеалды»;
- «аяқпен» дәріс;
- әртүрлі жазбаларды жүргізу, «Тіркеу журналы»;
- сабақтың бірінші бөлімінде қойылған сұрақтарға жауап іздеу;
- «жуан және жіңішке» сұрақтар («жуан» сұрақтарға басымдық).

Рефлексия барысында жаңа болған ақпарат игеріледі, өз біліміне айналады.

Технологияның дамуының алғашқы екі кезеңінің функцияларын талдау сыни тұрғыдан ойлау, біз шын мәнінде рефлексиялық талдау мен бағалау жұмыстың барлық кезеңдеріне енеді деген қорытынды жасауға болады. Сонымен бірге мазмұнды шақыру және түсіну кезеңдеріндегі рефлексияның басқа да формалары мен қызметтері бар. Процестің үшінші кезеңінде рефлексия мектеп оқушыларының да, мұғалімдердің де іс-әрекетінің негізгі мақсатына айналады.

Рефлексия соңында келесі әдістер қолданылады:

- қорытынды (мен түсіндім (а) ...);
- синквейн;
- кластер (аяқтау);
- түйінді сөздерге оралу;
- ауызша дөңгелек үстел;
- пікірталастардың әртүрлі түрлері;
- шығармашылық жұмыстар, эссе жазу;
- Нақты мәселелер бойынша зерттеулер.

Сын тұрғысынан ойлауда мәтінді талдау үшін инсерт әдісі қолданылады.

Кірістіру – мәтінді оқу кезінде белгішелермен жиектерге белгілеу. Келесі белгілер қолданылады:

- «V» - «білдім»;
- «+» - «жаңа»;
- “-” – “басқаша ойладым”;
- «?» «Түсінбедім, сұрақтарым бар».

Сын тұрғысынан ойлау технологиясында тоқтап оқу техникасы белгілі рөл атқарады.

Мұнда мәтін өлшеніп оқылады. Әрбір мағыналық бөліктен кейін тоқтау қойылады. «Аялдама» кезінде проблемалық мәселені талқылау немесе тақырыптың негізгі сұрағына ұжымдық жауап іздеу немесе топпен немесе жеке орындалатын қандай да бір тапсырма түрі беріледі.

Технологияның келесі әдістемесі кластер («шоғыр», «шөкжұлдыз»).

Оның мәні семантикалық бірліктерді, мәтінді және олардың графикалық дизайнын белгілі бір шоғырдың, шөктың, шөкжұлдыздың белгілі бір тәртібімен таңдау болып табылады.

Кластермен жұмыс істеу ережелері:

- ойыңызға келгеннің бәрін жазудан қорықпаңыз;
- қиял мен интуицияға еркіндік беру;
- уақыт біткенше немесе идеялар біткенше жұмысты жалғастыру;
- мүмкіндігінше көп байланыс орнатуға тырысыңыз;
- жұмысты алдын ала құрылған жоспар бойынша орындамау.

«Тұжырымдама дөңгелегі» әдістемесін қолдану кезінде дөңгелектің ортасына кілт (сабақта меңгерілген) ұғым (тақырып) жазылады және оның айналасында балалар ұсынатын қазіргі заманғы ең жақсы ассоциация сөздері (сөз тіркестері) орналасады.

Эссе техникасы, шығарма, пікірталас – рефлексия кезеңінде қолданылады.

Талқылау тақырыптары - эссе арқылы оқушыларды өз ойларын жүйелеуге шақыруға болады. 10 минут бойы белгілі бір тақырыпқа тоқтаусыз жазу.

Басты ереже – тоқтамау, қайта оқымау және түзетпеу.

Зерттелгенді қорытындылау үшін бес жолдан тұратын синквейн әдісі қолданылады.

- 1 жол: кім, не? (зат есім);
- 2-жол: қай, қандый? (сын есім);
- 3-жол: ол не істейді? (етістік);
- 4-жол: тақырып туралы автор не ойлайды? (фраза);
- 5-жол: кім, не? (тақырыптың жаңаша аталуы) (1 зат есім).

Болжау ағашының техникасы өз болжамдарыңызды дәлелдеу қабілетін дамытуға қолайлы. Ағаштың «діңі» - тақырып, «жапырақтары» - болжам, «бұтақтары» дәлел.

Зерттелетін жағдайды түсіну үшін «балық сүйегі» («фишбоун») әдісі жиі қолданылады. Оның көмегімен құбылыстың құрамдас бөліктерін ажыратуға, оқиғалардағы себеп-салдарды бөліп көрсетуге, жауаптарды дәлелдеуге, оны мысалдармен бекітуге және т.б.

Схема бойынша жұмысты орындаудың негізі мәтіндегі немесе мұғалімнің әңгімесіндегі мәселе болып табылады. Балық сүйегінің басында жазылады, ал жұмыс барысында алынған өнім құйрықта жазылады [12,45].



Қарастырылып отырған тақырып бойынша өзіндік ұстанымын білдіретін оқушы танымның баламалы тәсілдерін дамыту мақсатында «З-Х-Ү» кестесін пайдаланады (білемін, білгім келеді, білдім).

Кестені пайдалана отырып, балалар берілген тақырып бойынша бұрыннан бар білімдерін жинақтайды, түскен жаңа білімді негіздейді, жүйелейді.

Миға шабуыл «шақыру» кезеңінде қолданылады:

1-кезең – оқушыларға осы тақырып бойынша ойларында бар немесе білетіндерін ойланып, жазып алуға шақырылады;

2 кезең – ақпарат алмасу.

Уақыт шегі - 5-7 минут, идеялар табылған кезде олар сынға алынбайды, бірақ келіспеушіліктер түзетіледі. Айтылған ұсыныстар жедел жазылады (жұптық, топтық жұмыс).

Өздеріңіз білетіндей, сұрақ – ойлаудың негізгі қозғаушы күші.

Сұрақ қоятын немесе сұрақ қойған оқушылар ғана шынайы ойлайды және білімге ұмтылады. Қойылған сұрақтардың деңгейі олардың ойлау деңгейін анықтайды. Қиындық деңгейлері бойынша сұрақтар «жіңішке» және «қалың» болып бөлінеді:

- «нәзік сұрақтар» (кім? не? қашан? ...)
- «қалың сұрақтар» (келісесіздер ме..., бұл рас па..., себебін түсіндіріңіздер..., неліктен деп ойлайсыздар..., неліктен деп ойлайсыздар..., айырмашылығы неде..., егер... болса, нені көрсетіңіздер).

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, «Сын тұрғысынан ойлау» технологиясының мақсаттары мен әдістерінің жиынтық кестесін ұсынамыз (6 кестені қараңыз).

**6-кесте.** Сын тұрғысынан ойлау технологиясының мақсаттары мен әдістерінің жиынтық кестесі

Кезеңдері	Шақыру	Ойлап түсіну	Рефлексия
Мақсаттар	- тыңдаушылардың тәжірибесі мен бұрынғы білімдерін актуализациялау; - Оқушылардың іс-әрекетін белсендіру; - Оқу іс-әрекетіне мотивацияны қалыптастыру; - білім алушылардың оқу іс-әрекетінде жеке мақсаттар қоюы.	- тыңдаушылардың жаңа білім алуы; -Білімді түсіну мен жүйелеуді, белгілінің жаңамен байланысын қалыптастыру; - Ақпаратпен жұмыс істеу тәсілін меңгеру; -Челлендж кезеңінде қойылған мақсаттарды қолдау.	-Жаңа білімді бекіту; - Пәнге тұтас көзқарас құру; - проблемалық өрісті кеңейту, оқу іс-әрекетінде жаңа мақсаттарды қою; - Пән бойынша оқушылардың дамуын бағалау және өзін-өзі бағалау жұмысы.

Тәсілдер	<ul style="list-style-type: none"> <li>- «Миға шабуыл»</li> <li>- Болжау (портрет, сурет бойынша);</li> <li>- негізгі сөздер бойынша болжау;</li> <li>- альтернативті тест (дұрыс немесе бұрыс мәлімдемелер);</li> <li>- Жауаптары мәтіннен табылуы тиіс сұрақтар құрастыру;</li> <li>- кластер;</li> <li>- «З-Х-У» кестесі.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- инсерт әдісі арқылы мәтінді белгілей отырып оқу;</li> <li>- Тірек сөздерді астын сызу арқылы оқшаулау;</li> <li>- аяқпен дәріс;</li> <li>- «Жіңішке» және «жуан» сұрақтар («жуан» сұрақтарға басымдық);</li> <li>- Балық сүйек;</li> <li>- Тіркеу журналын жүргізу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- таңбалау кестесінің қосымшасы;</li> <li>- Шығармашылық жұмыстар – синквейн, эссе;</li> <li>- Тірек сөздерге, ақиқат және жалған мәлімдемелерге оралу;</li> <li>- күнделік жүргізу, досына хат жазу;</li> <li>- түйінді сөздердің кластерін толтыру;</li> <li>- Шатастырылған логикалық схемалар.</li> </ul>
Нәтижелері	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жаңартылған тәжірибе;</li> <li>- белсендірілген білім;</li> <li>- Қалыптасқан мотив.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- жүйеленген білім;</li> <li>- Сынақ кезеңінде айтылған мақсаттарды нығайту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Берілген білім;</li> <li>- Пән туралы тұтас көзқарас қалыптасты;</li> <li>- Әрі қарай ілгерілеу үшін көтерілген мәселелер.</li> </ul>

Сыни тұрғыдан ойлау технологиясының әрбір стратегиясы нақты мақсаттарға жету құралы болып табылады. Бұл стратегияларды мұғалім оқушылардың келесідей дағдыларын дамыту үшін пайдалана алады:

- оқу және нақты мәселелерді шеше білу;
- мәтіннен негізгі мағыналық бірліктерді оқшаулау мүмкіндігі (мұғалімдер мұның бәрін диагностикалауға қабілетті, солай ма?);
- топта өнімді жұмыс істей білу;
- ақпарат көздерімен жұмыс істеудің дұрыстығы;
- егер парасаттылыққа, логикаға, ғылыми дәлелдерге қайшы келсе, басқа фактіні түсіндіруге мүмкіндік бермесе, өз көзқарасынан бас тарту ол сол немесе немесе, мүмкіндігі.

Осы дағдылар мен қасиеттердің дамуын қалай бағалауға болады? Әрине, бұл сандық көрсеткіштер емес, яғни олар «бес» немесе «төртпен» өлшенбейді. Біз үшін олардың әрбір оқушыдағы тұрақты оң дамуын қадағалау маңызды. Жалпылама бағалау үшін шығармашылық қабілет критерийін қолдану ұсынылады (бұл жағдайда оқушының графикалық түрдегі жаңа ақпаратты синтездеу және оны есептердің жаңа түрлерін шешу кезінде қолдану қабілеті).

Оқушылардың белсенді пікірталасқа қатысуын қалай бағалауға болады? Технологияның авторлары өзін-өзі бағалауды қолдануды ұсынады [45].

Сыни тұрғыдан ойлауды дамыту технологиясындағы қызықты мысал – кумулятивтік бағалау. Алдымен мұғалім оқушыларға белгілі бір уақыт аралығында қандай тапсырмаларды шешу керектігін түсіндіреді, содан кейін тақырып бойынша материалдарды қорытындылау үшін портфолио формасын ұсынады. Мұғалім мен

оқушылар портфолионы бағалаудың жиынтық критерийі қандай материалдар болатыны туралы келіседі. Тақырып бойынша сабақтар аяқталғаннан кейін оқушыларға өз қолдарымен папкаға жиналған жұмыстардың ең жақсысын таңдау ұсынылады, содан кейін орындалған жұмыс туралы жазбаша есеп жасалады. Бұл ретте оқушылар өздерінің табыстарының дәлелі ретінде бұрын әзірленген портфолио бағалау критерийлеріне сілтеме жасай алады. Оқушылардан өздеріне баға қоюды сұрауға болады, содан кейін олардың жұмысы мұғалімге беріледі, ол оған сыни пікір береді. Одан кейін оқушының өз-өзіне берген бағасын ескеріп, жан-жақты негіздей отырып, мұғалім оқушылардың жұмысын бағалайды.

Мектеп оқушыларының сыни ойлауының қалыптасуын диагностикалау үшін сыни тұрғыдан ойлау тек танымдық дағдылардың болуынан тұрмайтынын есте ұстаған жөн. Оқушыларда қалыптасуын олардың орындалу нәтижелері бойынша бағалауға болатын ойлаудың ұтымды құрамдас бөліктерінен басқа, мысалы, тест тапсырмалары, «Сыни тұрғыдан ойлау» ұғымына келесідей маңызды компоненттер кіреді:

- басқа көзқарасты қабылдау мүмкіндігі;
- мәселелерді әртүрлі қырынан қарау мүмкіндігі;
- өзіңіздің оқу мақсаттарыңызды нақты белгілеу және оларға сәйкес білім беру бағдарыңызды жобалау мүмкіндігі (яғни, тақырыпты түсіну үшін ең маңызды болып көрінетін мәселелерге назар аудару).

Әрине, сыни тұрғыдан ойлаудың бұл құрамдас бөліктерін пәндік әдістер арқылы диагностикалау және сандық бағалау мүмкін емес. Тәжірибе көрсеткендей, сыни тұрғыдан ойлау технологиясын қолдану жағдайында оқу материалын меңгеруді ұйымдастырудың топтық сипатына байланысты мұғалім критериалды бағалау жүйесін қолданып, әр оқушының оқудағы жетістігін дұрыс бағалай алмайды.

Сыни тұрғыдан ойлау технологиясын қолдану жағдайында әрбір тақырыпты меңгеру процесі әр оқушының кері байланысын жүзеге асырумен аяқталуы керек деп есептейміз, мұнда оған жеке өзіндік жұмысы үшін деңгейлік тапсырмаларды әзірлеу ұсынылады. Өйткені сыни тұрғыдан ойлау технологиясында біріншіден, мұғалім сабақты оның үш кезеңінің де талабына сай ұйымдастырғанның өзінде, барлық оқушылар (шағын топ жетекшілерінен басқа) түсіну және рефлексия кезеңдердің әдіс-тәсілдерін меңгеріп, қолдана алмайды. Әр оқушының көп деңгейлі әзірлеме тапсырмаларын жүйелі түрде өз бетінше орындауы оларда «түсіну», «қолдану», «синтез», «бағалау» және «жасау» деңгейлеріне сәйкес келетін дағдылар тізбегін біртіндеп қалыптастырады. Екіншіден, функционалдық сауаттылықты, негізгі құзыреттіліктерді дамыту міндеті оқушының жеке даму траекториясын қадағалап, түзету жұмыстарын дер кезінде жүргізіп, оның оқудағы жетістігін нақты, объективті бағалауды талап етеді.

Сын тұрғысынан ойлау технологиясының бұл кемшіліктері, т. ТТМСО-ның синектикалық бөлігі нәтижеге бағытталған оның екінші бөлігімен толықтырылады.

Оқушылардың әрқайсысының көп деңгейлі дамытушылық тапсырмаларды жүйелі түрде өз бетінше орындауы оларда «білу», «түсіну», «қолдану», «бағалау» және «жасау» деңгейлеріне сәйкес келетін дағдылар тізбегін бірте-бірте қалыптастырады (§ қараңыз). 10).

ТТМСО екінші бөліміндегі әрбір деңгейлік тапсырма синектикалық бөлімде бұрыннан алған білімді бекітуге емес, жаңаны өз бетінше тереңдетіп зерттеуге бағытталған [12].

*Білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясы – инновациялық әдістердің синтезі және STEM-оқытуды жүзеге асырудың тиімді механизмі.*

*Оқу процесін технологияландырудың өзектілігі*

Біздің ойымызша, педагогикалық технологияларды дамытып, мектеп тәжірибесіне енгізудің міндетті қажеттілігінің басты себебі – Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 51-бабының 3-тармағының талаптарының орындалуында. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 51-бабының 3-тармағында мұғалімнің міндеттері белгіленген, педагогикалық қызметкерлер білім алушылардың мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының талаптарынан сай білім алуын қамтамасыз етуге міндетті (ОЖСБ), оқушылардың өмірлік дағдыларын, құзыреттіліктерін, дербестігін, шығармашылық қабілеттерін дамыту. Алайда, ҰБТ нәтижелерін талдау көрсеткендей, жыл сайын орта есеппен оқушылардың 20%-ы білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында белгіленген оқуды «танудың» ең төменгі деңгейіне сәйкес келетін шекті деңгейден өте алмайды. Бұл аталған оқушыларға сабақ берген мұғалімдер заңның 51-бабының 3-тармағының талаптарын сақтамайды, т.б. заңды бұзу! Бір парадокс болып шығады: саланың басқа салаларында заң нормасын бұзған қызметкерлер жазаланады, ал білім саласында бұған жол беріледі. Дилемма туындайды: не заңның бұл нормасының талаптары тым жоғары, не мұғалімдер барлық оқушылардың ассимиляцияның ең болмағанда «тану» деңгейіне жетуіне кепілдік беретін осындай дидактикалық құралдарды меңгеруі керек. Ғалымдардың зерттеулері және біздің тәжірибеміз көрсеткендей, дәстүрлі әдістеме дамып келе жатқан білім беру ортасын құруға және барлық оқушылар үшін мұндай оқу нәтижесіне кепілдік беруге қабілетті емес. Ол үшін білім берудің педагогикалық технологиясы деңгейіне дейін жетілдірілуі керек.

Өздеріңіз білетіндей, кез келген салада ақаулы өнімді шығаруға жол берілмейді, сондықтан өндірістік процестің тиімділігі үнемі бағаланады, қажетті өнім алу мақсатында ең оңтайлы әдістер әзірленеді (мысалы, процесті ең аз шығынмен басқаруға мүмкіндік береді).

Ал білім беру саласының орасан зор секторында (мұнда мектеп деңгейінде 3 миллионға жуық оқушы оқиды және процеске 300 мыңнан астам мұғалім тартылады) қателесуге жол беріледі, процестің тиімділігі біржақты бағаланады,

оңтайлы әдістері мен жоғары сапаға қол жеткізу декларативті деңгейде қалады. Білім сапасы, яғни, оқушылардың оқу жетістіктері критерийлер бойынша бағаланбайды, себебі «тану» немесе «жаттау» деңгейінде меңгеру «жақсы» және «өте жақсы» деп бағаланады. Сондықтан ҰБТ-да оқушылардың басым бөлігі тест тапсырмаларына енгізілген логикалық есептерді (олардың саны мардымсыз болғанымен) шеше алмауы ғажап емес. Осыған байланысты жыл сайын «Алтын белгіге» үміткерлердің көп бөлігі (40%-дан астамы) білімін растай алмайды.

Бұл мәселені мектеп тәжірибесіне «жаңартылған» мазмұнды және интерактивті оқыту әдістерін енгізу арқылы шешу мүмкін емес, өйткені олар «не оқыту керек?», «қалай оқыту керек?» деген сұрақтарға жауап береді. және «неге оқыту керек?». Осы сұрақтарға және «Қалай тиімді оқыту керек?» тек оқу-тәрбие процесінде педагогикалық технологияларды қолдану жауапты.

Педагогикалық технология барлық оқушылардың Мемлекеттік білім беру стандартының талаптарынан сай білім мен дағдыларды алуын қамтамасыз етіп, сонымен қатар олардың өмірлік дағдыларын, пәндік және түйінді құзыреттіліктерін, функционалдық сауаттылығын, шығармашылық (шығармашылық қабілеттерін) дамытуға ықпал етуі керек. Сондықтан қазіргі уақытта білім беру жүйесін технологияландыру педагогикалық ғылым мен практиканың жаңа перспективалық бағытына айналды.

Сонымен қатар, білім беру процесін технологияландыру білім беруді ізгілендірудің тұжырымдамалық идеяларын тәжірибеде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

### *Педагогикалық технология дегеніміз не және ол неден тұрады?*

Педагогикалық технология – бұл ғылыми негізделген дидактикалық алгоритм, оған сәйкес сабақты құрастыру әрбір оқушының білім берудегі кепілдендірілген табысына әкелуі керек.

Педагогикалық технология – жүзеге асыру кепілдендірілген нәтижеге әкелетін педагогикалық жүйенің жобасы (В.П.Беспалько).

Педагогикалық жүйе (ПЖ) бойынша деп В.П. Беспалько белгілі қасиеттердің жеке тұлғаны қалыптастыруға ұйымдасқан, мақсатты және саналы педагогикалық әсер ету үшін қажетті өзара байланысты құралдардың, әдістердің, мазмұнның, ұйымдастыру формаларының, оқу мақсаттарының (яғни, білім берудің әдістемелік жүйесі (ӘББЖ)) және процестердің белгілі бір жиынтығын түсінеді [12].

Осылайша,  $PS \rightarrow MSO + Dpr \rightarrow MSO + M + Pd +$  Бақылау, мұнда М - мотив, Pd - танымдық белсенділік, Бақылау - бақылау. Өз кезегінде,  $Pd \rightarrow OOD + Id + Corrd + Kd$ ; [12], мұндағы, OOD - әрекеттің индикативті негіздері, Id - орындалатын әрекеттер, Corrd - түзету әрекеттері, Cd - басқару әрекеттері.

Барлық педагогикалық технологиялардың негізінде оқытудың кепілдендірілген нәтижесінен басқа, әрбір оқушы үшін бейімделу жағдайларын жасау идеясы жатыр, яғни. білім алушының мақсаттарының, мазмұнының,

әдістерінің, формаларының ерекшеліктеріне бейімделу және оқу үдерісін оқушының өз бетінше танымдық әрекетіне барынша бағыттау, оның субъективті функцияларын кеңейту.

Осы тұрғыдан алғанда В.П.Беспальконың жоғарыдағы анықтамасы ең толық, ол келесі талаптармен толықтырылған:

1) оқу мақсаттарының диагностикалық қойылуы және оқушылардың оқу материалын меңгеру сапасын объективті бақылау қажет;

2) бүкіл оқу-тәрбие процесінің тұтастығы (құрылымдық және мазмұндық), педагогикалық жүйенің барлық элементтерінің үйлесімді өзара әрекеттестігі принципін жүзеге асыру қажет;

3) педагогикалық технология оқушының өзінің оқу-танымдық қызметінің құрылымы мен мазмұнын, жалпы тұлғаның дамуын анықтайтын оқу-тәрбие процесінің жобасын көздейді;

4) практикалық оқытудағы педагогикалық экспериментті, оқу мақсаттарына кепілдікті қол жеткізуді барынша азайту қажет [12].

В.П.Беспалько анықтаған оқыту технологияларына қойылатын жоғарыда аталған талаптар тұлғалық-белсенділік тәсіліне негізделген педагогикалық жүйені жаңғыртуға бағытталғанын айта кеткен жөн. Оның үстіне, олар білім берудің әдістемелік жүйесін жаңғырту үшін білім берудің гуманистік парадигмасының барлық талаптарын орындауды көздейді.

Сонымен, педагогикалық технологиялардың негізгі құрамдас бөліктері: диагностикалық қойылған мақсат, мотив, белсенділік, оқушының өз бетінше іздену әрекетін, өзін-өзі басқару дағдыларын дамытуға бағытталған білім берудің әдістемелік жүйесі. Дидактикалық процесте оқушының уәжді танымдық іс-әрекеті білім берудің әдістемелік жүйесінің негізгі құрамдас бөліктерін игеру арқылы жүзеге асады. Дәстүр бойынша оқушылар оқу материалының мазмұнын мұғалімнің жетекшілігімен оқытудың қолданбалы әдістері мен әдістері, формалары мен құралдары арқылы меңгереді. Дегенмен, белсенділік тәсілінде мазмұн да білім мен дағдыны өз бетінше меңгеру, дамыту құралына айналуы керек. Оқыту формалары – дидактикалық процестің барлық субъектілерінің белсенді және интерактивті өзара әрекеттесуіне арналған оқу ортасы. Оқытудың әдістері мен құралдары білім беру ортасында оқушының өз бетінше іздену және зерттеу құралына айналуы керек.

*Білім берудің диагностикалық мақсаттары мен үш өлшемді әдістемелік жүйесі дегеніміз не?*

Оқытудың диагностикалық мақсатын қою оқушылардың іс-әрекетінде көрінетін, дәл анықтауға және өлшеуге болатын оқу нәтижелерімен сипатталады [12].

В.П. Беспалько мақсатты қалыптастырудың диагностикалық әдісі қазіргі мектеп пен педагогикада әлі де диагностикалық мақсаттардың жоқтығын дәлелдей отырып, педагогикалық технологияларды дамытудың бастапқы нүктесі орынды деп

санайды және бұл мектептің тығырыққа тірелуінің басты себебі баланы есерусіз қалдыру» формальды педагогика болады [12]. «Бүгінгі таңда білім беру процесі парадоксальды түрде нақты мақсатты белгілемей және оның нәтижелерін объективті ескермей жүзеге асырылуда. Мақсатты сипаттауды айналып өтіп, мұғалімдер бірден оқу жоспарларын, бағдарламаларды, оқу құралдарын және басқа оқу-әдістемелік құралдарды жобалауға асығады. Бұл білім берудің тұжырымдамалық негізін босатады, аморфты етеді, белгілі жағымсыз құбылыстардың мектепке енуі үшін жеткілікті бос орындар қалдырады - формализм мен пайыздық мания, сондай-ақ реформаны объективті тежеудің басқа факторлары», - дейді В.П.Беспалько. [12].

Белгілі болғандай [12], мақсат – бұл оқушы уақыттың қатаң белгіленген нүктесінде қол жеткізе алатын қалаған (күтілетін) нәтиженің өте нақты, сапалық сипатталған бейнесі. Оқытудың диагностикалық мақсаты тұжырымдалған кезде әрқашан нәтиженің мақсатқа сәйкестігін тексеруге мүмкіндік беретін механизм (әдіс) болуын болжайды. Бұдан шығатыны, мақсат пен нәтиже бірдей өлшем бірліктерде, бірдей параметрлерде ұсынылуы, өлшенуі, сипатталуы керек [12].

Осындай қасиеттері бар ең әйгілі мақсат жүйесі американдық ғалым Б.Блумның оқу мақсаттарының таксономиясы болып табылады. Б.Блум бойынша мақсаттар жүйесі бір-біріне иерархиялық тәуелді келесі құрамдас бөліктерден тұрады: білім → түсіну → қолдану → талдау → синтез → бағалау.

Осылайша, Б.Блум оқу мақсаттарының иерархиялық реттелген құрылымын негіздеді (Блум таксономиясы), яғни, білім берудің біртұтас әдістемелік жүйесінің элементтерінің бірінің тік иерархиясы. Өткен ғасырдың ортасында жасалған Б.Блумның оқыту мақсаттары таксономиясы оқыту теориясының, жалпы дидактиканың дамуында прогрессивті рөл атқарғанын айта кеткен жөн. Дүниежүзілік тәжірибеде Б.Блумның оқыту мақсаттарының таксономиясы білім беруді жоспарлау және оқушылардың оқу жетістіктерін объективті бағалау үшін негіз болады. Шетелде Б.Блумның концептуалды идеялары негізінде нәтижеге бағытталған «толық ассимиляция теориясы» және осы теорияны жүзеге асыратын оқыту технологиясы жасалды. Алайда, шетелдік ғалымдар білім берудің біртұтас әдістемелік жүйесінің басқа элементтерінің иерархиялық мәнін (тәрбие мазмұны, әдістері, нысандары мен құралдары), сондай-ақ оқу мотивтерінің иерархиялық мәнін, оқушылардың оқу материалын меңгеру деңгейлерін зерттеген жоқ.

Анықтамада диагностикалық мақсат қою ұғымы бар «оқушылардың іс-әрекетінде көрінетін оқу нәтижелері» деген сөз тіркесінен мыналар шығады: а) оқыту оқушылардың өзіндік танымдық әрекеті негізінде ұйымдастырылуы керек; б) оқыту нәтижелері иерархиялық тәуелді құрылымды құрайды, өйткені оқушылардың әрекеті иерархиямен сипатталады: репродуктивті, трансформациялық және өнімді әрекеттер [12].

Осы әрекеттер иерархиясына сүйене отырып, ғалымдар оқыту нәтижелерінің сәйкес иерархияларын анықтады. Мысалы, академик В.П.Беспалько оқу

материалын меңгерудің келесі деңгейлерін (иерархияларын) анықтады: ассимиляцияның оқушылық, алгоритмдік, эвристикалық және шығармашылық деңгейлері [12].

Технологиялық тәсілге негізделген педагогикалық жүйені жобалау кезінде В.П.Беспалько оқу материалын жүйелі түрде меңгеруді жүзеге асыруды ұсынады, яғни. оқушының танымдық әрекетінің репродуктивті деңгейден трансформациялық, одан әрі өнімді деңгейге бірізді ауысуы [12].

Диагностикалық түрде қойылған оқу мақсаттарын жүзеге асыру білім берудің иерархиялық тұжырымдалған мазмұнын талап етеді, өйткені оқушылардың иерархиялық әрекеттері иерархиялық жүйеленген оқу материалын меңгеруге бағытталған. Оқу материалы мазмұнының иерархиялық құрылымы оның дамытушылық және процессуалдық негізін құрайтынын ескеріңіз.

Дәстүрлі ақпараттық мазмұн «есте сақтау» деңгейінде білім береді және процедуралық түрде ол тек дайын мәтінді немесе ережелер мен фактілерді оқу үшін қолданылады. Мұндай мазмұн оқушының бүкіл оқу үрдісінде ізденіс пен зерттеу іс-әрекетіне толықтай енуіне мүмкіндік беретін дамытушы функцияны орындай алмайды. Білім беру мазмұнының иерархиялық бейнеленуі оның процессуалдық мүмкіндіктерін де толық ашады, өйткені бұл жағдайда ол дидактикалық процесте оқушының дамытушылық іс-әрекетінің жүргізушісіне айналады, бұл оның репродуктивтіден өнімділікке дейінгі барлық іс-әрекетін қамтуға мүмкіндік береді. Сонымен, танымдық мәтіннен алынған мазмұн оқушының танымдық іс-әрекетінің объектісіне айналады, оқушы деңгейлік оқу материалын орындай отырып, жоғары деңгейдегі іс-әрекет дағдыларын береді.

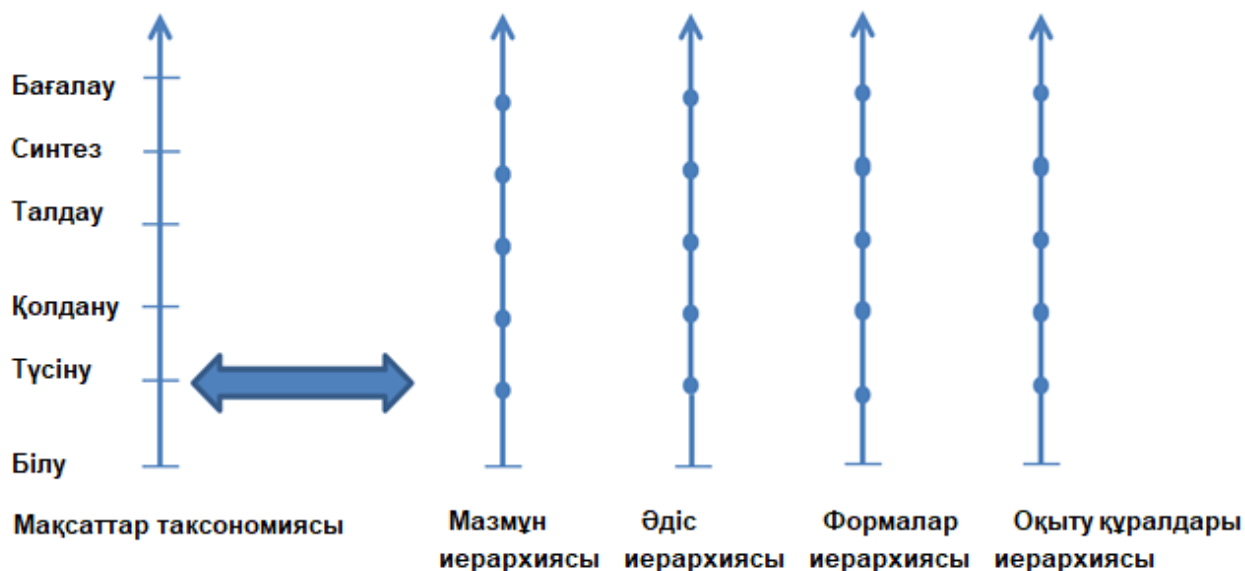
Біздің зерттеуіміз тек мақсаттар ғана емес, сонымен қатар білім берудің әдістемелік жүйесінің барлық құрамдас бөліктері (мақсат, мазмұн, тәрбиенің әдістері, формалары мен құралдары) иерархияны құрайтынын және деңгейлік қатынаста болатынын көрсетті [12]. Әдістемелік жүйенің алғашқы екі элементінің құрылымы (мақсат, мазмұн) қатаң иерархияны құрайтынын, ал қалған элементтердің иерархиялық құрылымы олардың «туындысы» екенін ескеріңіз. Білім беру мазмұнының иерархиялық мәні И.Я.Лернер мен Х.Табаның еңбектерінде ғылыми негізделген [12]. Х.Таба ойлауды қалыптастырудың бірізді, иерархиялық бағынышты үш кезеңін және соған сәйкес оқу міндеттерінің үш түрін анықтады: 1) ұғымдарды қалыптастыру; 2) деректерді интерпретациялау; 3) ережелер мен принциптерді қолдану. Сондай-ақ оқу-танымдық іс-әрекеттің осы түрлерінің әрқайсысының өзіндік оқу стратегиясы бар екенін дәлелдейді. Осылайша, ол өзі анықтаған танымдық тапсырмалардың негізгі үш түріне сәйкес иерархиялық бағынышты стратегияларды жасады. И.Я.Лернердің білім мазмұнының төрт элементтік негізі туралы теориясы Х.Табаның концептуалды тұжырымдары арқылы дәлелденгенін аңғару қиын емес. 2-суретте төртінші элемент – мазмұнның тәрбиелік қызметін анықтайтын эмоциялық-құндылық қатынас



нормаларының жүйесі жетіспейді. Деңгейлік оқыту тапсырмаларының мазмұнын құрастыру кезінде осы элементтің талаптары ескерілетін болады.

Мазмұнның иерархиялық мәні оның құрылымдық-мазмұндық негізін ғана емес, сонымен қатар процессуалдық және дамытушылық-әрекеттік аспектілерді де атап өтетінін атап өту керек, олар байқалмайды және «білім» мазмұны жағдайында іс жүзінде жұмыс істемейді.

Біз элементтері иерархиялық орналасқан, көп деңгейлі құрылымды құрайтын әдістемелік оқыту жүйесін үш өлшемді әдістемелік оқыту жүйесі деп атадық (1-суретті қараңыз).



Сурет 1. Үшөлшемді оқытудың әдістемелік жүйесі

«Үш өлшемділік» көп деңгейлі, иерархияның болуын білдіреді, яғни. тәрбиенің әдістемелік жүйесінің құрамдас бөліктерінің әрқайсысына қатысты тік (биіктік): тәрбиенің мақсаттары, мазмұны, әдістері, формалары мен құралдары. Сонымен, білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесі Б.Блумның оқу мақсаттарының таксономиясы туралы идеясының әдістемелік жүйенің барлық компоненттеріне ғылыми негізделген кеңейтімі болып табылады.

Дәстүрлі «білім» мазмұны білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің бірінші деңгейінің құрамдас бөліктерімен жүзеге асырылған «білімді» оқытуға сәйкес келді. Үш өлшемді әдістемелік жүйенің бірінші деңгейінің айналасындағы «жаралы», «білім» әдістемелік жүйесі оқу үдерісін оқушының жақын даму аймағына «жібермеді», балалардың оқудағы жетістігі негізінен білім беру жүйесінде бағаланды. «Білім мен түсіну» деңгейі. Мұндай ассимиляция деңгейі үшін оқушылар «жақсы» және «өте жақсы» алды, бұл жоғарыда көрсетілгендей, мектептерде өз деңгейін растамаған «Алтын белгі» иелерінің көбеюіне себепші болды.

Dpr \u003d M + Pd + Upr дидактикалық процесінің формуласында әдістемелік жүйе анық жоқ. Гуманистік парадигмаға, оның ішінде тұлғалық-белсенділік тәсіліне негізделген оқу процесінде әдістемелік жүйенің негізгі құрамдас бөлігі – білім беру мазмұны оқушының дамытушы, ізденімпаздық және танымдық іс-әрекетінің құралына айналады және ООД компоненттерінде отырады. және ІД. Белсенділік деңгейінің бірте-бірте репродуктивтіден трансформацияға, содан кейін өнімділікке өтуі үш өлшемді мазмұнмен қамтамасыз етіледі.

Сонымен бірге мұғалімнің сырттай ұйымдастырған іс-әрекетінің әдіс-тәсілдері деңгейлік мазмұнның иерархиялық құрылымын құра отырып, бірте-бірте оқушылардың өз бетінше жүзеге асыратын өзіндік іс-әрекет әдістеріне ауысады.

Деңгейлік тапсырмаларды орындау кезінде (үшөлшемді мазмұнды меңгеру) оқушы ұсынылған есепті шешудің мақсаттарын өз бетінше қоятынын атап өткен жөн. Үш өлшемді тапсырмаларды орындау үшін өз бетінше мақсат қою дағдылары оқушыларда шығармашылық тапсырмаларды орындау үшін өз бетінше мақсат қою қабілетін біртіндеп қалыптастырады. Оқытудың формалары мен құралдары мақсат таксономиясын, үш өлшемді мазмұны мен оқыту әдістерін сақтай отырып, иерархиялық құрылымға ие болады.

Дамыта оқыту мен оқушыға бағытталған тәсілдің талаптарына тек үш өлшемді әдістемелік жүйе адекватты түрде жауап береді, өйткені өз бетінше танымдық іс-әрекет негізінде деңгейлік тапсырмаларды «білу» деңгейінен бастап «білу» деңгейінен бастап алған білімін қолданып, іске асыру деңгейіне біртіндеп жетеді, оқушы зерттеушілік дағдыларды, білімді өз бетінше алу және қолдану дағдыларын меңгереді және бұл оның функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Оқушыларда пәндік құзыреттіліктердің қалыптасуы олардың игерілу деңгейі «қолдану» деңгейінен төмен болмаған жағдайда болатынын ескеріңіз. Репродуктивті деңгейден өнімді деңгейге өтетін әрекет, демек, дамыта оқытуды жүзеге асыру оқушылардың үш өлшемді мазмұндағы деңгейлік тапсырмаларды бірізді шешуі арқылы жүзеге асады. Біздің зерттеуіміз білім мазмұнынан үш өлшемділікке көшу өз кезегінде білім мазмұнының қолданыстағы теорияларын, оқулықтар теориялары мен оқыту теорияларын жаңартуды қажет ететінін көрсетті [12].

Білім берудің үш өлшемді мазмұны тұлғалық – белсенділік тәсілі негізінде құрастырылған заманауи керісінше диалог – мазмұндық, процесуалдық дамытушы әрекетке негізделген және төрт элементті (И.Я.Лернер) жүзеге асыру арқылы - тәрбиелік аспектілерді қамтиды. Оқулықтың жаңа теориясы білім мазмұнының жаңа теориясына негізделуі керек. Бұл жағдайда «жұмыс дәптерін» әзірлеу немесе үш өлшемді оқыту мазмұнына негізделген оқулықтарды әзірлеу өзекті бола түсетінін ескеріңіз. Энциклопедиялық мәтіндік мазмұны бар оқулықтар іс жүзінде үш өлшемді мазмұндағы тапсырмалардан тұратын оқулықтар, әңгімелесуші оқулықтармен алмастырылады.

Білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесі білім берудің мақсатының, мазмұнының, әдістерінің, нысандары мен құралдарының деңгейлерінің барлық кешенін біріктіре отырып, білім берудің сындарлы моделінің дамушы құрамдас бөлігіне айналады.

*Дидактикалық матрица – білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесі технологиясының негізі*

Біздің зерттеуіміз мотив, дағды, білім сапасы мен меңгеру деңгейлерінің құрылымының да ғылыми негізделген иерархиясы бар екенін көрсетті [12].

Олардың құрамдас бөліктері тігінен де, көлденеңінен де өзара байланысқан білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесімен байланысының кестесін **дидактикалық матрица** деп атадық (2-суретті қараңыз).

Психикалық іс-әрекеттің әдістері: талдау, синтез, салыстыру, негізгі нәрсені бөліп көрсету, жалпылау және т.б. әр түрлі күрделілік дәрежесіне дейін меңгерудің әртүрлі күрделілік дәрежесінің барлық деңгейінде (білім, түсіну, қолдану, т.б.) қолданылатындықтан, нақтыланған нұсқасын дидактикалық матрицадағы Л.Андерсон мен Д.Кратвол әзірлеген Б.Блумның таксономиясының нақтыланған нұсқасын («талдау» және «синтез» әдістерін қоспағанда) біріктіріп енгіздік. Өздеріңіз білетіндей, бұрынғы таксономияға кірмейтін жасау (шығармашылық) жаңа нұсқадағы ең жоғары деңгей болып табылады. Шығармашылық тапсырмаларды орындау үшін оқушылар жоспарлайды және ізденеді.

	Мақсаттар таксономиясы	Мотив	Белсенділік	Мазмұны	Әдістер	Формалар	Дағдылар	Оқыту сапасы			Игеру деңгейлері	
кіріс →	Құру, жалпылауды бағалау	Танымдық белсенділіктегі қажеттілік	Шығармашылық белсенділік деңгейі	Шығармашылық қызмет тәжірибесі	зерттеу	Проблемалық мәселелерді шешу, зертханалық тәжірибелер	Шығармашылық деңгей	Дұрыстығы, толықтығы	Тімділік, зейін	Тімділік, икемділік, тереңдік, жүйелілік	Жүйелілік, беріктік	шығармашылық
	қолдану	Тұрақты қызығушылық	Эвристикалық деңгей	Жүзеге асыру тәжірибесі	Эвристикалық, ішінара іздену	Стандартты емес жағдайда мәселелерді шешу, эвристикалық әңгіме	Ішінара-іздену деңгейі					эвристикалық
	түсіну	Ситуациялық қызығушылық	Түсіндіру деңгейі	Қызмет тәсілі	Нұсқаулы-репродуктивті	Түрлендіре қайта жүзеге асыру, ішінара өзгертілген жағдайда есептерді шешу	Өзгерген жағдайдағы репродуктивті деңгейлер					алгоритмдік
	білу	немқұрайлылық	Қайта жүзеге асыра алатын деңгей	Әлем туралы білім	Түсіндірме-иллюстрациялық	Әңгіме, демонстрация, репродуктивті әңгіме	Стандартты жағдайдағы репродуктивті деңгейлер					шәкірттік
												шығыс →

2-сурет. Дидактикалық матрица

Біздің ойымызша, тек осындай мақсаттар таксономиясы (білу, түсіну, қолдану, құру) академик В.П.Беспалько негіздеген ассимиляция деңгейінің (оқыту нәтижесінің) иерархиясына барабар сәйкес келеді [12].

Төменнен жоғары қарай дидактикалық матрица элементтерінің деңгейлік байланысын жүзеге асыруға бағытталған дидактикалық процесті ұйымдастыру арқылы ғана шын мәніндегі дамып, нәтижелі және нәтижеге кепілдік беретін оқытуды ұйымдастыруға болатынын дәлелдейміз.

Дидактикалық матрица білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесін ғана емес, сонымен қатар В.П.Беспалько  $Dpr=M+Pd+U$  формуласы бойынша сипаттайтын бүкіл оқу процесін бейнелеуге мүмкіндік береді [12]. Процеске «кіру» диагностикалық түрде қойылған оқу мақсаттарынан басталады, «шығу» ассимиляция деңгейлерімен сипатталады.

[12] білім беру сапасы мақсат пен нәтиженің арақатынасы, мақсатқа жету өлшемі ретінде сипатталатыны, ал мақсаттар (нәтижелер) тек диагностикалық және диагностикалық жолмен ғана белгіленетіні оқушының проксимальды дамуы және болжамды аймақта болатыны дәлелденді. Дидактикалық матрица осының негізінде оқушылардың білім сапасын көрнекі және иерархиялық реттеуге мүмкіндік береді [2] (2-суретті қараңыз).

Дамыта оқытуда мотивтің қалыптасу процесі иерархиялық құрылымға ие. Мотив мәселені шешуге адамды итермелейтін қарама-қайшылықпен, таңданыспен немесе таңданумен проблемалық қойылыммен қамтамасыз етіледі. Сәйкес деңгейдегі мотивтер оқушының дидактикалық матрицасының баспалдағымен біртіндеп көтерілуіне ықпал етеді. Сонымен бірге, біз А.Маслоудың концепциясына (қажеттіліктер иерархиясына) сүйенеміз, онда адамға қоршаған орта (топ, тап), өзін-өзі құрметтеу (көшбасшы болуға ұмтылу), ол барлық нәрсеге қол жеткізу қажет деп тұжырымдайды. қабілетті (шығармашылық) [12]. А.Маслоудың қажеттіліктер иерархиясы «үдеріс мотивінің» негізі болып табылады, ол оқушының дидактикалық матрица баспалдағымен «білім» деңгейінен «жасау» деңгейіне біртіндеп көтерілуін қамтамасыз етеді. Мұнда оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың ынталандырушы тәсілі де маңызды рөл атқарады [12].

Оқушының топтық және өзіндік танымдық іс-әрекеті зерттеу іс-әрекетінің барлық кезеңдерінің стратегиясын жүзеге асырудан және деңгейлік тапсырмаларды жүйелі орындаудан тұрады. Басқару құрамдас бөлігі ғылыми-зерттеу іс-әрекетінің кезеңдерінде және деңгейлік тапсырмаларды шешуі нәтижелерге қол жеткізуі, сондай-ақ қажетті түзету әрекеттерін орындауы бақылауға негізделеді.

Осылайша, дидактикалық матрица дидактикалық процестің және білім берудің әдістемелік жүйесінің барлық иерархиялық ұсынылған компоненттерінің синтезі болып табылады. Сонымен бірге оларды оқу процесінің мотивациялық, мазмұндық-әдістемелік, бағалаушылық, процессуалдық және дамытушылық аспектілерін қамтитын өзара байланыста, динамикада көрсетуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, дидактикалық матрица пән сапасының оқушының «жақынтатылған даму аймағы» (ЖДА) «актуалды даму аймағына» (АДА) біртіндеп қозғалысын визуализациялауға және динамикаға мүмкіндік береді [12]. Ғалымдар дұрыс атап өткендей, оқушылар жоғары деңгейдегі дағдыларды меңгерген сайын ЖДА АДА-ға қарай жылжыса да Л.Выготский аталған даму аймақтарына статикалық сипаттама береді.

Оқыту векторы дидактикалық матрицаның төменгі деңгейінен жоғары деңгейге бағытталған деп есептейтіндіктен, бұл қозғалыс процесін АДА ЖДА бірте-бірте «сіңіру» ретінде сипаттауға болады. Дидактикалық матрица негізінде құрастырылған білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясын қолдану жағдайында ЖДА-ның бұл қозғалысы ретті, жүйелі түрде жүреді [12].

Егер жаңа оқу материалын игеруді меңгеру процесін қарастыратын болсақ, онда АДА – «білім» деңгейі, ал ЖДА – таным процесінің басқа деңгейлері. «Білім» деңгейіндегі тапсырмаларды орындай отырып және алған білімдері мен дағдыларына сүйене отырып, оқушы «түсіну» деңгейіндегі тапсырмаларды орындайды, ол сол сәтте «жақын даму аймағында» болады, сол арқылы «түсіну» деңгейінде болады. ” АДА-ға түседі, содан кейін оқушы осы кезеңдегі дағдыларға сүйене отырып, одан әрі ұмтылады және т.б. Оқушының тапсырманы өз бетінше орындауы үшін қол жетімді аймақ пен жақын даму аймағы арасындағы шекара - бұл бала өз бетімен орындай алмайтын және оған ересектердің көмегі қажет болатын күрделі тапсырма. Сонымен, ББҮӨӨЖТ-ны қолдану жағдайында бала бүгін мұғаліммен бірігіп не істесе, ертең ол өз бетімен жасай алады деген Л.Выготскийдің тұжырымдамалық идеясы жүзеге асады. Сондықтан бұл жағдайда оқыту дамуға әкеледі.

### *Үш өлшемді әдістемелік оқыту жүйесі технологиясының мәні*

Білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясы деп оқушының ізденіс және зерттеу іс-әрекетін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін дидактикалық матрица (соның ішінде үш өлшемді әдістемелік жүйе) негізінде жасалған педагогикалық жүйенің жобасы білім берудің ұжымдық және жеке формаларын біріктіру, әрбір оқушы үшін бағалау критерийі (объективті) оқу нәтижесіне кепілдік беру деп түсініледі.

Дидактикалық матрица негізінде әзірленген педагогикалық жүйенің жобасы болып табылатын **білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесі технологиясы (ББҮӨӨЖТ)** педагогикалық технологиялар жүйесіндегі екі негізгі тенденцияның дидактикалық мүмкіндігін біріктіреді:

- 1) синектикалық бөлікте зерттеу үдерісі (конструктивизм, сыни тұрғыдан ойлау технологиясы және т.б.) түрінде ұсынылған оқытуды жүзеге асыру;
- 2) оның екінші бөлігінде нәтижеге бағытталған оқытуды жүзеге асыру [12].

Сонымен, білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясы екі түрдің инновациялық әлеуетін біріктіреді: зерттеуге бағытталған технология және

нәтижеге бағытталған технология. ББҮӨӘЖТ-ның синектикалық бөлімінде оқытудың белсенді және интерактивті әдістері қолданылады. Тәжірибеміз сыни тұрғыдан ойлау технологиясын ББҮӨӘЖТ-ның синектикалық бөлімінде қолданудың тиімділігін көрсетті, ол үш кезеңнен тұрады: шақыру, түсіну және рефлексия [12]. Сонымен қатар бір кезеңнен екінші кезеңге өту білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің құрамдас бөліктеріне, сондай-ақ дидактикалық матрицаның процессуалдық және дамытушылық мүмкіндіктеріне негізделген жүйелі түрде жүзеге асады. Сын тұрғысынан ойлау технологиясын жүзеге асыру кезеңдері иерархияны құрайды. Бұл иерархия оқу материалын меңгеру деңгейлері мен мақсаттар таксономиясының иерархияларына сәйкес келеді. Үш өлшемді мазмұн бұл жағдайда шақыру және түсіну кезеңдерінде «жіңішке» және «жуан» сұрақтар түрінде ұсынылған тапсырмалармен, сондай-ақ «дәріспен» оқу процесіндегі тапсырмалар түрінде сипатталады. тоқтату» немесе эвристикалық әңгіме кезінде. Зерттеу процесінің әрбір кезеңінде тиісті зерттеу әдістері мен зерттеу тәсілдері қолданылады, яғни бұл жағдайда дербес ізденіс пен танымдық әрекеттердің қолданбалы әдістері иерархияны құрайды. Оқушының сәйкес мақсаттарды қоюы және оларды жүзеге асыру диагностикалық қойылған пәнді оқыту мақсаттары шеңберінде жүзеге асырылады. Сонымен қатар, ББҮӨӘЖТ екі бөлігінің күш-жігері арқылы оқушылардың қалыптасқан ізденіс және зерттеу дағдылары оқу материалын эвристикалық және шығармашылық игеру деңгейінде әрекет етуге мүмкіндік береді.

Педагогикалық технологиялардағы екі тенденцияны интеграциялаудағы басты мақсат – олардың біріктірілген инновациялық әлеуетін оқу-тәрбие процесінде пайдалану ғана емес, сонымен қатар олардың кейбір кемшіліктерін болдырмау.

Бастауыш мектепте сыни тұрғыдан ойлау технологиясын тиімді қолдану қиын, өйткені балаларда ақыл-ой әрекетінің әдістемелерін қолдану қабілеті әлі қалыптаспаған [12]. Ол үшін мектепке дейінгі тәрбиеде оларды оқыту ойындары арқылы дамыту қажет, ал бастауыш мектепте ақыл-ой әрекетінің әдістерін қалыптастыруға және қолдануға бағытталған оқу міндеттерін белсенді түрде енгізу қажет. Сондықтан біз бастауыш сынып мұғалімдеріне технологияның синексикалық бөлігінде оқытудың әртүрлі интерактивті әдістерін қолдануды ұсынамыз.

Сондай-ақ тәжірибе көрсеткендей, оқытудың белсенді және интерактивті әдістерін синексикалық бөлімде (соның ішінде сыни тұрғыдан ойлау технологиясының стратегиясы) пайдалану жағдайында оқу материалын меңгеруді ұйымдастырудың топтық сипатына байланысты мұғалімнің критериялды бағалау жүйесін қолдануы, сондықтан әр оқушының оқудағы жетістігін нақты бағалау және дер кезінде түзету жұмыстарын жүргізу [12].

Сыни тұрғыдан ойлау технологиясында оның барлық үш кезеңін жеткілікті түрде сәтті жүзеге асырудың өзі барлық оқушыларға (шағын топ жетекшілерінен

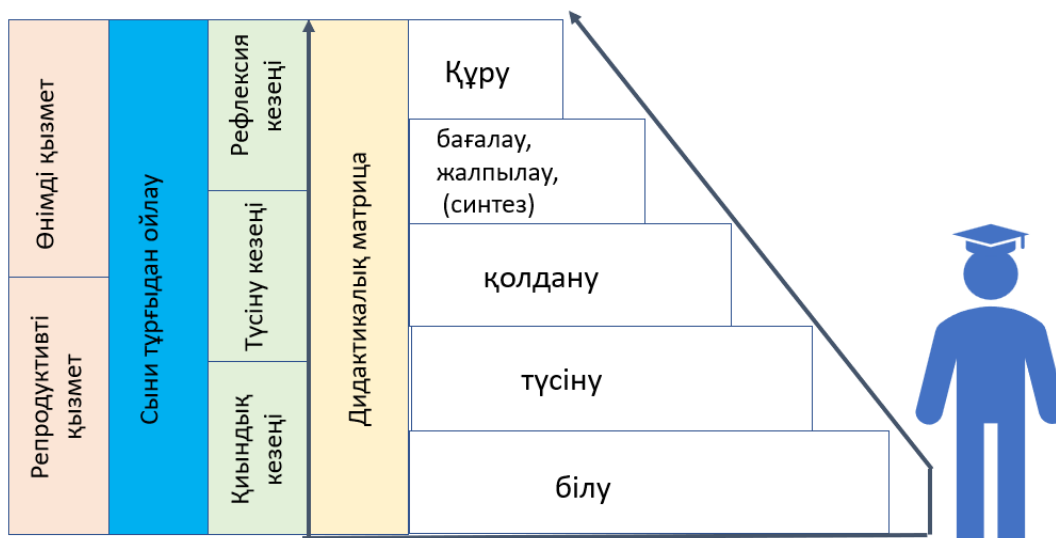
басқа) түсіну және рефлексия кезеңдерінің әдіс-тәсілдерін меңгеруге және қолдануға кепілдік бермейді.

Сын тұрғысынан ойлау технологиясының бұл кемшіліктері, т. ББҮӨӘЖТ-ның синектикалық бөлігі нәтижеге бағытталған оның екінші бөлігімен толықтырылады. Оқушылардың әрқайсысының әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды жүйелі түрде өз бетінше орындауы, оларда «білу», «түсіну», «қолдану», «бағалау» және «жасау» деңгейлеріне сәйкес келетін дағдылар тізбегін біртіндеп қалыптастырады.

Көптеген зерттеушілер жоспарланған нәтижеге жету үшін нәтижеге бағытталған технологияны қолдану мұғалімнің де, оқушылардың да шығармашылық қабілетін, өз бетінше әрекетін, олардың іс-әрекетін таңдалған алгоритм шеңберіне бағыттайды деп есептейді. Дегенмен, біздің зерттеуіміз мұндай пайымдаудың заңсыздығын көрсетті, өйткені деңгейлік тапсырмаларды уәжді шешу үшін ақыл-ой әрекетінің әдістерін қолдану қажет, бұл өз кезегінде ізденіс пен зерттеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Нәтижеге бағытталған технологиялардың негізгі кемшіліктері басым жекелендіру, басымдықты автономия, әлсіз топтық жұмыс және стихиялық әрекет ететін пікірталас оқыту ортасы болып табылады.

Сонымен, пәндік оқыту мақсаттарын диагностикалық белгілеу қажеттілігі, оқытудың ақпараттық мазмұнынан белсенділік пен дамытушылық мазмұнына көшу, объективті педагогикалық квалиметрияны, оның ішінде критериалды бағалау жүйесін енгізу, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру қажет. ББҮӨӘЖТ нәтижеге бағытталған бөлігін жүзеге асыру.

ББҮӨӘЖТ екі бөлігінің ортақ негізі дидактикалық матрица болып табылады (3-суретті қараңыз).



**3-сурет. ББҮӨӘЖТ екі бөлігінің байланысы**

ББҮӨӘЖТ-ның синектикалық бөлімінде оқушылар топпен жұмыс жасай отырып, интерактивті оқыту әдістемелері мен сыни тұрғыдан ойлаудың барлық

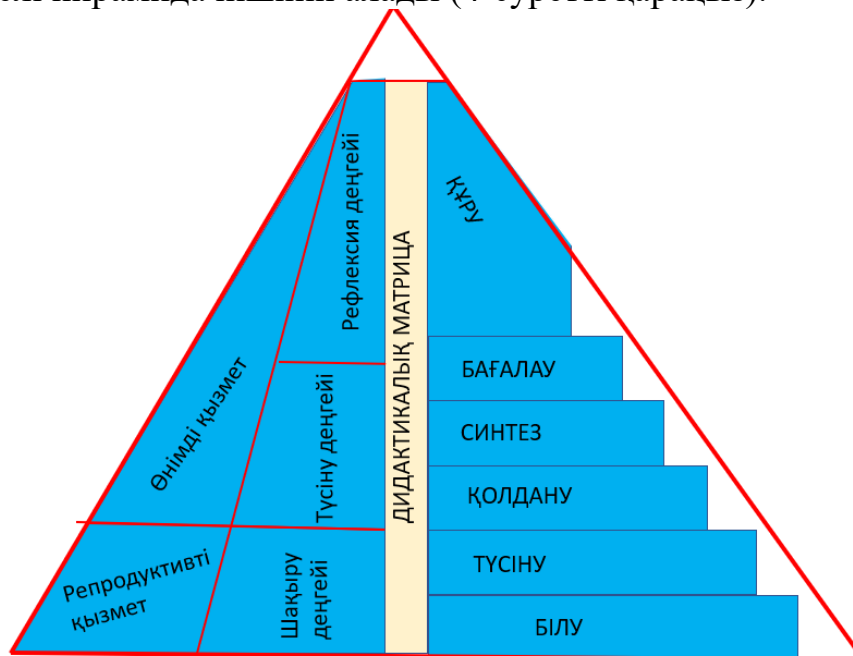


кезеңдеріне арналған стратегияларды қолдана отырып, дидактикалық матрицаның «баспалдағынан» көтеріледі. Сыни тұрғыдан ойлаудың кезеңдері: шақыру – түсіну – рефлексия ойлау иерархиясына (деңгейлеріне) сәйкес келеді: репродуктивті, өнімді (шығармашылық) және дидактикалық матрица сатыларының иерархиясы.

Нәтижеге бағытталған бөлімде оқушылар деңгейлік тапсырмаларды өз бетінше шеше отырып, дидактикалық матрицаның даму сатылары бойынша жеке өрмелеп, сонымен бірге қалыптасқан пәндік құзыреттіліктерін синексикалық бөлімде бекітеді. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру ББҮӨӘЖТ дидактикалық матрицасын «қолдану», «жалпылау, бағалау және құру» деңгейлерін қамтитын оқытуды ұйымдастыруды талап ететінін ескеріңіз.

Осылайша, ББҮӨӘЖТ екі бөлігі бірін-бірі толықтыра отырып, сабақтың тиімділігін арттырады, осы біріктірілген технологияның инновациялық әлеуетін кейде күшейтеді, т.б. ББҮӨӘЖТ.

Айта кету керек, ББҮӨӘЖТ енгізу барысында оқыту нәтижесіне қатысты иерархияның әрбір келесі қадамы тарылады, сондықтан ББҮӨӘЖТ логикалық-құрылымдық моделі пирамида пішінін алады (4-суретті қараңыз).



**4-сурет. ББҮӨӘЖТ логикалық-құрылымдық моделі**

ББҮӨӘЖТ пирамидасы Б.Блумның мақсаттар таксономиясынан, оқытудың интерактивті формалары мен сыни тұрғыдан ойлау технологиясын жүзеге асыру кезеңдерінің иерархиясынан, сонымен қатар тірегі дидактикалық матрица болып табылатын қызмет түрлерінен тұрады. TTMSO пирамидасы дидактикалық матрица арқылы екі оқыту моделін біріктіре отырып, тұлғалық-белсенділік тәсілі негізінде жаңғыртылған педагогикалық жүйенің жобасына айналады, яғни. сындарлы оқытудың технологиялық картасын құру алгоритмі [12].

Мұндай оқыту кезінде оқушының жеке даму траекториясы оқушы әрекетінің төменгі репродуктивті деңгейден жоғары өнімділікке біртіндеп өтуімен сипатталады. ББҮӨӘЖТ -ның синектикалық бөлімінде оқушы шағын топ құрамында дидактикалық матрицаның «баспалдағына» «көтеріледі».

Бұл технологияны қолданғанда бірінші және екінші деңгейлердің (білім, түсіну) мақсаттары 100%-ға орындалады [12]. Мұндай орындау деңгейлік тапсырмаларды (білу, түсіну, қолдану, жалпылау (синтез), бағалау, құру) қиындаудың қатаң реттілігімен, оқушылардың жоғары ынтасы мен белсенділігімен, сондай-ақ ынталандырушы бағалау тәсілімен қамтамасыз етіледі [12].

Білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесі технологиясының ерекшелігі мен артықшылығы осында.

Бұл ретте оқушының өз бетінше танымдық әрекеті жоғары деңгейде қолданылатын ақыл-ой әрекетінің әдістеріне (анализ, синтез, негізгіні бөліп көрсету, жалпылау, т.б.) негізделетінін ескереміз. тереңірек және саналы түрде ассимиляциялау.

### *3D оқыту тапсырмаларын әзірлеу*

ББҮӨӘЖТ -ны оқу тәжірибесінде қолданудағы көп жылдық тәжірибеміз деңгейлік оқыту тапсырмаларының жоғары дамытушылық әсерін көрсетті [12].

Оқыту парадигмасы ретінде тұлғалық-белсенділік тәсілі таңдалғандықтан, ББҮӨӘЖТ қолдану жағдайында үш өлшемді әдістемелік жүйенің әрбір деңгейінің мазмұны дербес танымдық қабілетін дамытуға қажетті көп деңгейлі тапсырмалар түрінде қалыптасады. оқушылардың белсенділігі. Олар дидактикалық матрица элементтерінің деңгейлік сипаттамалары негізінде әзірленеді:

- 1) оқу мақсаттарының таксономиясының сипаттамасы;
- 2) тиісті деңгейдегі білімнің негізгі сапаларының маңызды сипаттамалары;
- 3) В.П.Беспальконың ассимиляция деңгейлеріне қойылатын талаптары.

4) И.Я.Лернер мен Х.Табаның білім мазмұнының иерархиясын анықтау талаптары.

«Көрсетілген оқу мақсаттарын қалыптастыру үшін өте қажет білім мазмұнын таңдап алу және дидактикалық негіздеу қажет. Бұл мазмұнды объективті түрде жеткілікті, артық емес және тым күрделі емес, білім берудің осы деңгейіндегі әрбір оқушының игеруі үшін қолжетімді деп бағалау керек», - дейді В.П.Беспалько [12]. Жоғарыда аталған тәсілмен әзірленген көп деңгейлі тапсырмалар осы талаптарға сәйкес келеді (-7 кестені қараңыз).

### **7-кесте. Оқу тапсырмаларын әзірлеуге қойылатын талаптар жүйесі**

<b>Игеру деңгейі</b>	<b>Тапсырмаларының сипаттамасы</b>
<b>Шәкірттік</b>	Қарапайым тапсырмалар (бір әрекетте): - фактілерді, негізгі ұғымдарды, ережелер мен принциптерді, процедураларды, терминдерді білу.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тану; - көбейту; - анықтау;</li> <li>- санау және сипаттау; - салыстыру және ажырату; - тарату; - стандартты жағдайда типтік тапсырмаларды шешу; - типтік есептеулер; - Нұсқау бойынша қарапайым тәжірибелер жүргізу.</li> </ul>
<b>Алгоритмдік</b>	<p>Қарапайым және күрделі тапсырмалар:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- салыстыру; - коммуникацияны анықтау; - негізгі таңдау; - себеп-салдарды түсіндіру; - материалды түсіндіру (түсіндіру, өз сөзіңізбен мазмұндау) - диаграммаларды, графиктерді және диаграммаларды түсіндіру;</li> <li>- сөздік материалды математикалық өрнектерге айналдыру; - стандартты емес жағдайларда типтік есептерді шешу.</li> </ul>
<b>Эвристикалық</b>	<p>Құрама тапсырмалар:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оқытылатын материалды жаңа жағдайларда пайдалану - ережелерді, әдістерді, түсініктерді, принциптерді, заңдарды, теорияларды практикалық жағдайларда қолдану: - мәселені шешу үшін ақпарат пен идеяларды пайдалану немесе қолдану; - схемалық түрде көрсету; - модельдеу; - тапсырыс беру; - дәлелдеу; - ұқсастықтарды салу; - олардың арасындағы анық байланысы бар ішкі тапсырмаларды қамтитын есептеу және эксперименттік есептерді шешу; - зертханалық жұмыстарды жүргізу. Роботтарды жобалау, жобалық әрекеттерді жүйелеу және жалпылау.</li> </ul>
<b>Шығармашылық</b>	<p>Құрама тапсырмалар:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жалпылау; - модельдеу; - реферат, - эссе, эссе жазу; - білімді шығармашылықпен беру; - гипотезаны ілгерілету және бекіту; - дәлелдеу; - эксперимент жүргізудің жоспарын құру, өмірлік мәселелерді шешуде ұқсастықтар салу, - байланыстар орнату, өзара әсер ету; - себептерін анықтау; - есептерді шешуде алгоритмдік емес іздеу; - зерттеу нәтижелерін талдау және түсіндіру; - жазбаша мәтін түрінде материалды құрастыру логикасын бағалау; - қорытындылардың қолда бар мәліметтерге сәйкестігін бағалау; - сыртқы сапа критерийлері негізінде қызметтің белгілі бір өнімінің маңыздылығын бағалау; - болжау; - стандартты емес тапсырмаларды шешу, оның ішінде нақты өмірлік жағдайларға байланысты; - жасырын байланыстары бар ішкі тапсырмаларды қамтитын есептеу және эксперименттік есептерді шешу; - жобаларды қорғау, авторлық робот пен өнертабыстарды қорғау.</li> </ul>

7-кестеде келтірілген талаптар оқушылардың оқу жетістіктерін критериалды бағалауға арналған өлшемдік тапсырмаларды әзірлеуге де негіз болады [12].

ББҮӨӘЖТ-ны тәжірибеде қолдану әрбір тақырыпқа, әрбір пәнге, барлық сыныптарға оқушылардың өз бетінше танымдық іс-әрекетінің тиісті деңгейін жүзеге асыруды талап ететін иерархиялық есептер жүйесін жасауды ұсынады. Онсыз оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытып, критериалды бағалау жүйесін тәжірибеге енгізу мүмкін емес [12]. Әрине, мұндай дамытушылық тапсырмаларды әзірлеу мұғалімдердің табанды, шығармашылық жұмысын қажет

етеді. Осылайша, ББҮӨӘЖТ-ны қолдану білімді аудармашы-мұғалімді мұғалім-фасилитаторға, яғни оқушылардың ізденімпаздық іс-әрекетінің көшбасшысына және оқу кітаптарының авторына айналдырады.

Соңғы 15 жыл ішінде мұндай мұғалімдер әртүрлі тақырыптар бойынша ондаған дамытатын оқу кітаптарын әзірледі. Қолданыстағы оқулықтардан айырмашылығы оларда қателер жоқ, оқушылардың ізденушілік, зерттеушілік дағдылары мен функционалдық сауаттылығы дамытады. Оның үстіне педагогикалық жүйенің құрамдас бөліктерінің деңгейлерінің өзара байланысына сүйене отырып, әртүрлі деңгейдегі оқу материалдарының мазмұнына оқытудың мотивтері мен белсенділігін қалыптастыратын тапсырмаларды (әсіресе меңгерудің 1 және 2 деңгейінде) енгіздік. Мұндай тапсырмалардың қайнар көздері танымдық ойындар, ойын-сауық оқу материалдары және т.б. 3-ші және 4-ші деңгейдегі тапсырмаларды әзірлеу білім беру мазмұнының пәнішілік және пәнаралық қатынастарының принциптерін есепке алуды көздейтінін ескеріңіз. Оқушылардың мұндай тапсырмаларды өз бетінше орындауы олардың пәндік және пәнаралық құзыреттіліктерін қалыптастырып, функционалдық сауаттылықтың негізін қалайды.

Тәжірибе көрсеткендей, оқушылар үшін оқу іс-әрекетін дәл осындай оқу міндеттеріне сәйкес жүргізу өте қызықты, олардың белсенділігі нәтижелі болады. Осындай білім беру үдерісінде ғана оқушының субъективті ролін күшейтуді және тұлғалық-белсенділік мазмұны бар оқу кітаптарын пайдалануды көздейтін құзыреттілік тәсіл жүзеге асырылады. Сондықтан бұл дамып келе жатқан оқу-әдістемелік кітаптарды Республикалық «Оқулық» орталығы мойындап, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі рұқсат берген «дамытушы оқу кітаптары» ретінде оқу-әдістемелік кешен тізіміне енгізу керек деп есептейміз.

Технологиялық тәсілге негізделген оқулықтарды әзірлеу ақпараттық технологияларды пайдалану мен электрондық оқулықтарды құруды оңтайландыруға және тиімділігін арттыруға да мүмкіндік береді. Бұл заңдылық, өйткені бағдарламаланған оқытудың концептуалды идеялары оқу процесін технологияландырудың негізі болып табылады. Оның үстіне біздің жағдайда білім беру мазмұнын таңдауда компьютерлік технологияның дидактикалық мүмкіндіктері ескеріледі.

#### *Оқушылардың білім сапасының иерархиясы*

И.Я.Лернер, Ю.К.Бабанский білім сапасының түрлеріне мынадай сипаттама береді [12]:

1. *Білімнің дұрыстығы* – стандартқа сәйкестік дәрежесі. Оқушының білімінің толықтығы зерттелетін объект туралы барлық білімнің көлемімен анықталады. Оқушы: а) білімнің барлық жетекші элементтерін тізіп айта алады; б) олардың әрқайсысын анықтау; в) олардың негізгі белгілерін сипаттау.

2. *Білімнің тиімділігі* оқушының алған білімін әртүрлі жағдайларда қолдана білуімен сипатталады. Оқушы: а) алған білім, білік дағдыларын пайдалана отырып, тақырып бойынша жаттығулар, тапсырмалар орындай алады; ә) алған білімдерін өмірге қатысты құбылыстарды талдауға қолдану.

3. *Білімді ұғыну* – білімнің маңыздылығын, ішкі байланыстарын түсіну, талдау, салыстыру, дәлелдеу және жалпылау, бағалау және түсіндіре білу. Оқушы: а) сабақта оқытылатын ұғымдар мен фактілердің өзара байланысын, ненің неге бағынатынын, неден не шығатынын көрсете алады; ә) зерттелетін құбылыстарды салыстыру, ортақ және ерекшеліктерді табу; в) құбылыстардың, оқиғалардың себептерін ашу, т.б. г) жалпылау, қорытындылау, қорытынды жасау.

4. *Білімнің тереңдігі* осы білімнің олармен байланысты басқалармен саналы маңызды байланыстарының санымен сипатталады.

5. *Білімнің тиімділігі* оқушының оларды ұқсас және өзгермелі жағдайларда қолдануға дайындығы мен қабілетін қамтамасыз етеді. Оқушы білімді қолдана алатын жағдаяттардың түрлері неғұрлым көп болса және бұл қолдану неғұрлым жетілдірілсе, білімнің тиімділігі соғұрлым дәлірек көрінеді.

6. *Білімнің икемділігі* жағдай өзгерген кезде оны қолданудың өзгермелі жолдарын табу жылдамдығынан көрінеді. Бұрын үйренген білімді қолданудың жаңа жолын іздеуді талап ететін өзгермелі жағдайлар және оқушы бұл жолды неғұрлым тез табатын болса, бұл білім соғұрлым икемді болады. Икемділік әрқашан тиімділікте көрінеді, бірақ тиімділік әрқашан білімнің икемділігін көрсетпейді.

7. *Білімнің жүйелілік сипаты* белгілі бір білім жиынтығының құрамын, олардың иерархиясы мен реттілігін сезінуді білдіреді, яғни. кейбір білімді басқалары үшін негізгі деп түсіну. Білімдер жүйесін олардың санасында құрылымы ғылыми теория құрылымына сәйкес келетін осындай білімдер жиынтығы деп атайды. Ғылыми теория келесі элементтерді қамтиды: ұғымдар, негізгі ережелер (негізгі заңдар), эмпирикалық негіз (осы ережелердің негізінде жатқан және теорияға жанама түрде енгізілген фактілер) және салдар. Мұның бәрі жүйелі білім, яғни. сызба бойынша реттелген білім: «негізгі ұғымдар – негізгі ережелер – салдар – қолдану».

8. *Білімнің беріктігі* – осы қасиеттердің барлығының болуы мен тұрақтылығы. Бұл ажырамас туынды сапа.

Білім сапасының алуан түрлерінің мәнін талдай отырып, мынадай анықтама беруге болады: «Білім сапасы – оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетінің нәтижесін сипаттайтын салыстырмалы тұрақты білім қасиеттерінің ажырамас жиынтығы».

М.М.Поташник бастаған бір топ зерттеушілер «білім сапасына» [12] мынадай анықтама береді: «Білім сапасы – диагностикалық түрде қойылған мақсат пен оқушылардың өз бетінше танымдық әрекеті нәтижелерінің арақатынасы». Мысалы, мақсат – тану болса, оқу нәтижесі – оқушының білім алуы. Олардың білім сапасын көрсететін қатынасы дұрыстық. Бұны схемалық түрде келесідей көрсетуге болады:

Мақсат (тану) – білім сапасы (дұрыс = білім сапасы) - Нәтиже (оқушының ассимиляция деңгейі).

Келесі микромақсаттардың олардың иерархиясындағы арақатынасы және олардың нәтижелері алдыңғы деңгейлердің білім сапаларының қасиеттерін қамтитын интегралды қасиеттерге ие білім сапасының жиынтығымен сипатталады.

Мысалы, Microgoal (түсіну) - Корреляция [толықтық, тиімділік, дұрыстық] - Нәтиже (ассимиляцияның алгоритмдік деңгейі). Әрі қарай, Microgoal (қолдану) - Корреляция [жүйелілік, хабардарлық, тереңдік, тиімділік, икемділік] - Нәтиже (ассимиляцияның эвристикалық деңгейі). Микромақсат (бағалау, жалпылау, құру) - Корреляция [дәйектілік, күш] - Нәтиже (ассимиляцияның шығармашылық деңгейі).

Осылайша, мақсаттар мен олардың нәтижелерін иерархиялық (диагностикалық) ұсыну білім сапасын нақты, критериалды және объективті бағалауға мүмкіндік береді.

Кейбір ғалымдар И.Я.Лернердің білім сапасы туралы зерттеулерінің нәтижелерін білім сапасының мәнін белгілі бір критерийлер бойынша ғана зерттейтін топ деп атағанымен, біздің зерттеуіміз оның зерттеулерінде екінші көзқарасты да қамтитынын көрсетеді. Шынында да, білім мазмұнының төрт элементі сәйкесінше оқыту мақсаттары екенін айта отырып, ол оқыту мақсаттарының таксономиясы мәселесіне жақындайды. Егер оның мақсаттарын Б.Блумның мақсаттар таксономиясымен салыстырсақ ([12] қараңыз), онда келесі суретті көруге болады. Мазмұнның бірінші элементі (оқу мақсаты) есте сақтау; екінші элемент (оқу мақсаты) – түсіну, қолдану; және, ең соңында, мазмұнның үшінші элементі (оқыту мақсаты) – талдау, синтез, бағалау.

Жоғарыда айтылғандарды талдай отырып, екі көзқарастың мәнінен ең бастысын бөліп ала отырып, біз «білім сапасына» келесідей анықтама береміз:

«Білім сапасы деп оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетінің нәтижесін сипаттайтын салыстырмалы тұрақты білім қасиеттерінің ажырамас жиынтығымен сипатталатын мақсат пен нәтиженің сәйкестік дәрежесі түсініледі».

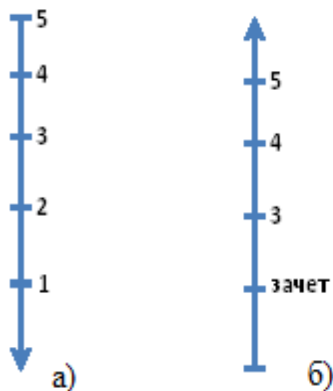
### *Оқушылардың оқуын критериалды бағалау*

Гуманизация мектептің жаңа моделінде формалды бақылау, бағалауда пайыздық мания болмауын талап етеді. Бағалау айқын білім беру және дамыту бағытында болуы керек, өзін-өзі бақылаумен, өзін-өзі бағалаумен және өзін-өзі түзетумен үйлесуі керек.

Дәстүрлі мектепте оқушының іс-әрекетін бағалау оқу материалын максималды деңгейде меңгеруге бағытталған. Дегенмен, бұл бағалау жүйесі қабілетіне қарай максималды деңгейден төмен түсетіндер үшін өте қатал. «Алу» әдісі деп аталатын осындай дәстүрлі бағалау әдісімен есеп беру ұпайы ең жоғары «5» баға болып табылады, онда оқушы жіберген кемшіліктер мен қателерге байланысты оның бағасы төмендейді. Бұл жағдайда бағалау мадақтау емес, жазалау

құралы болып табылады және оқушының шын жетістігін көрсетпейді. Оқушылардың іс-әрекетін бағалаудағы осындай тәсілдің нәтижесінде олардың оқуға деген ынтасының деңгейі төмендейді, жауап қате болса, жазаланудан қорқумен сипатталатын «сәтсіздіктен қорқу» синдромы қалыптасады. Дәстүрлі сабақта мұғалімнің әдетте бір немесе бірнеше оқушымен сұхбаттасуға уақыты болады, оның барысында кейбір оқушылар белсенділік пен бастамашылық көрсетпей-ақ өздерін еркін санай алады.

Білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесіне негізделген педагогикалық технологияны қолдану жағдайында бағалау жалпы білім берудің ең төменгі деңгейіне негізделген «қосу» әдісімен жүзеге асырылады. Бұл деңгейге жету әрбір оқушыдан міндетті түрде талап етіледі. Тұлға дайындығының жоғары деңгейлерін бағалау критерийлері олардың минималды деңгейге негізделген ассимиляция тереңдігі тұрғысынан мағыналы өсімі арқылы қалыптасады.



5-сурет. а) азайту әдісімен бағалау; б) қосу әдісімен бағалау

«Қосымша» әдісі бойынша оқушылардың іс-әрекетін бағалау мектепке оқудағы табысқа мотивацияны, оқытудың қол жеткізілген базалық деңгейіне кепілді сүйенуді қайтарады. ***Бұл жағдайда бақылау тәсілін өзгерту, әрине, бағалау жүйесін өзгертудің мақсатқа сай болуын талап етеді.*** Міндетті дайындық деңгейіне жеткен білім алушылардың іс-әрекетін бағалау үшін «өтті» немесе «өтпеді» деген баға, ал жоғары деңгейге «4» немесе «5» деген баға енгізіледі. «Сәтсіздіктің» екеуінің айырмашылығы - сәтсіздік теріс нәтиже болған жағдайда қайта қабылдануы мүмкін. Тест әр тақырып бойынша өткізіледі, олардың мазмұны міндетті оқу нәтижелері барынша толық ұсынылатындай етіп таңдалады. Оқушы оған ұсынылған міндетті деңгейдегі барлық тапсырмаларды орындаған жағдайда тест тапсырылды деп есептеледі. Тапсырмалардың кем дегенде біреуі орындалмаған жағдайда «өту» белгісі қойылмайды. Бұл ретте оқушы барлық тақырыпты қайталап өтпейді, тек өзі жеңе алмаған тапсырмаларды орындайды. Тесттерді ұйымдастыру шарттары қорытынды бағалаудың мазмұны мен объективтілігін арттырады. Ол түпкілікті нәтижеге көбірек бағытталған, сонымен қатар бір тақырып үшін «үш» екіншісі үшін «екі» жабатын кезде жағдай жойылады.

**ББҮӨӘЖТ қолдану кезінде** тапсырманы орындағаны үшін «тапсырылды» деген баға алады [12]. Оқушылық деңгейдегі тапсырмаларды өз қарқынымен орындай отырып, әрбір оқушы қол жеткізген ассимиляция деңгейіне байланысты тиісті баға ала отырып, алгоритмдік, эвристикалық және шығармашылық деңгейлердің тапсырмаларын ретімен орындауға мүмкіндік алады. Өзіндік жұмысты және тақырыптық тестті орындау кезінде әрбір оқушы өзінің жоғары қабілетіне қарамастан, өз қызметін міндетті (оқушылық деңгей) тапсырмаларды орындаудан бастайды. Бұл әркімнің базалық білім алуын, ең бастысы, міндетті деңгейді барлық оқушылардың кепілдікпен орындауын қамтамасыз етеді. Біздің тәжірибеміз көрсеткендей, «сынақтың» арқасында жеңілгендер оқушылық деңгейден өтуді қамтамасыз етеді. Әдетте, міндетті деңгейді бірінші рет жеңіп, олар одан әрі ұмтылады, оларда оқуға мотивация, өзіне деген сенімділік бар.

Біздің педагогикалық технологиямызда білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесіне негізделген әрбір меңгеру деңгейі білімнің белгілі бір сапасын қамтамасыз етеді (2-суретті қараңыз).

Суреттен. 2-суретте оқушы деңгейі («білім») білімнің дұрыстық және толықтық сияқты қасиеттерін ғана қамтамасыз ететінін көрсетеді, мұндағы «дұрыс» бұл деңгейдегі оқушылардың мұғалімнің іс-әрекетін дәл көшіру қабілетімен сипатталады, т.б. бұл игерілген білімді түрлендіруді, мәтінді қайталауды, ережелерді, теоремаларды тұжырымдауды және т.б. қажет етпейтін ұқсас тапсырмаларды дұрыс орындау. өз пікірлерінсіз және т.б. Бірінші деңгейде «толықтық» сапасы оқушының білімнің барлық жетекші элементтерін тізіп, олардың әрқайсысын анықтап, негізгі белгілерін сипаттай алуымен қамтамасыз етіледі. Дәстүрлі оқытуда оқушылар мұндай «дұрыс» және «толық» үшін көбінесе «4» немесе «5» алады, бірақ олар кейбір түрлендірулерді қажет ететін ұқсас тапсырмаларды орындауды білмейді.

Ассимиляцияның алгоритмдік деңгейі білімнің аталған сапаларымен қатар білімнің «тиімділік», «тереңдік» және «тиімділік» сияқты қасиеттерін қамтамасыз етеді.

Эвристикалық және шығармашылық деңгейлер аталған сапалармен қатар білімнің «икемділік», «саналылық», «тиімділік», «жүйелілік», «күш» сияқты қасиеттерін де қамтамасыз етеді.

Осылайша, ассимиляцияның эвристикалық деңгейінен бастап, біз оқушылардың білім сапасының барлық құрамдас бөліктерімен қамтамасыз етілуіне көз жеткізе аламыз. Әрине, бұл жағдайда ғана оқушы «5» деген баға алуы керек. Бірақ ассимиляцияның шығармашылық деңгейіндегі бағалау туралы не деуге болады?

Бұл бес балдық бағалау жүйесі мен оқушылардың білім, білік, дағды деңгейін нақты сипаттау арасындағы сәйкессіздікті көрсетеді. Дәстүрлі оқытудың өзінде тәжірибелі ұстаздар 3+,3-,4+,4-,5-,5 деген бағамен бес балдық бағалау жүйесінің бұл «ыңғайсыздығын» жоюға тырысты. Дегенмен, дәстүрлі оқыту ZUN деңгейін және



пәндік құзыреттіліктерді белсенділік сипаттамалары бойынша бағалауға мүмкіндік бермейді, т.б. оқушы материалды қаншалықты меңгерді: «саналы», «нық», «жүйелі», «толық» т.б. Дәстүрлі түрде фактор да есепке алынбайды, оқушының ақыл-ой әрекетінің әдістерін (анализ, синтез, салыстыру, басты нәрсені бөліп көрсету, рефлексия және т.б.) қаншалықты қолданады. Мұның бәрі оқушының іс-әрекетін біржақты бағалауға әкеледі.

Оқу жетістіктерін бағалаудың рейтингтік жүйесін қолдану тәжірибесі В.П. Беспалько ұсынған 12 балдық жүйені енгізу қажеттілігін көрсетті [12]. Ол әсіресе үш өлшемді оқыту әдісіне негізделген оқыту технологиясын пайдалану жағдайында қолайлы. 12 балдық шкала (q), атап өткендей В.П. Беспалько, оқушыдан (a)q = 1,2,3-тен шығармашылыққа (α) v) q=10, 11, 12 деңгейге дейін, жұмыстың баламалы деңгейіне дейін адамның меңгеру мүмкіндігінің барлық монотонды өзгеретін деңгейлерін қамтуға мүмкіндік береді (ғылыми қызметкер – зерттеуші және өнертапқыш).

12 баллдық жүйеде  $q_i$  ( $i=1,12$ ) ұпайы  $K\alpha = a/p$  ассимиляция коэффициенті негізінде анықталады. Мұндағы  $a$  – дұрыс орындалған тапсырмалардың саны,  $p$  – барлық тапсырмалардың саны. Ассимиляция коэффициентін нормалауға болады  $0 \leq K\alpha \leq 1$ . Егер  $K\alpha \geq 0,7$  болса, оқу процесі аяқталды деп есептеледі. Оң белгілер  $0,7 \leq K\alpha \leq 1$  болғанда қойылады. Бұл жағдайда: егер  $K\alpha \leq 0,7$  болса,  $q=0$ ; егер  $0,7 \leq K\alpha \leq 0,8$  болса,  $q=1$ ; егер  $0,8 \leq K\alpha \leq 0,9$  болса,  $q=2$ ; егер  $0,9 \leq K\alpha \leq 1$  болса,  $q=3$ ; және т.б.

Практикада  $K\alpha < 1$  оқушылардың өз бетінше танымдық белсенділігін ынталандыру үшін  $q=0$  бағасы «өтпеген», ал  $q=1$  «өтті» деген бағамен ауыстырылады. Одан әрі оқушының қабілетіне қарай жоғары баға алуға мүмкіндігі бар.

Үш өлшемді оқыту жүйесінің технологиясын қолдануда оқыту төменнен жоғарыға қарай жүреді, яғни оқушы материалды алдымен оқушы деңгейінде, содан кейін алгоритмдік деңгейде, т.б. баспалдақпен көтеріле отырып, шығармашылық деңгейге жетуге ұмтылады. Сонымен бірге оқушыда әртүрлі деңгейдегі жалпы білім беру дағдылары (ұйымдастырушылық, интеллектуалдық, практикалық және т.б.) қалыптасады (репродуктивті, ішінара ізденушілік, шығармашылық). Оқушылық деңгейде алған білім өту немесе үлгермеу бағасымен бағаланады. Осы ассимиляция деңгейін еңсерген оқушы тиісті ұпай жинай отырып, алға жылжуға құқылы. Жоғарыда көрсетілгендей, біздің технология тәжірибеге 12 баллдық рейтингтік жүйені енгізуді көздейді. Өкінішке орай, қазіргі мектеп ғылымы «алу» тәсілімен бес балдық бағалау жүйесін ғана «біледі». Сондықтан мектеп тәжірибесінде біз әлі де алған рейтингтік ұпайларды және «тестті» дәстүрлі бағаға ауыстыруға мәжбүрміз. Тәжірибе де көрсеткендей, бұл жағдайда да «қосу» әдісінің барлық жағымды жақтары және оқушылардың іс-әрекетін бағалаудағы жоғары объективтілік сақталады. Сонымен қатар, оқушы журналына қосымша енгізу қажет, мұнда мұғалім деңгейлік тапсырмаларды орындағаны туралы келесі мәлімдемедегі «+» және «-» белгілерін пайдаланып баға қояды, оны біз «мөлдір журнал» деп атадық.

«Мөлдір журналды» пайдалану оң мотивация тудырады, ол оқушылардың деңгейлік тапсырмаларды дәйекті орындаған кездегі оқу жетістіктерін бүкіл сынып

үшін тез және анық тіркейді. Сыныптарда тақтаның шетіне арнайы дайындалған үстел түрінде «мөлдір журнал» ілінеді. Осы журналда оқушылардың әрқайсысы орындаған тапсырмаларды бекіту барысында бір-бірінің үлгерімін бақылап, деңгейлік тапсырмалардың орындалу дәрежесі туралы ақпарат алуға мүмкіндік алады.

### 8-кесте. Ашық журнал

Оқушылардың аты-жөні	Тақырыптық өзіндік			Тақырыптық бақылау жұмысы		
	Тақырыптың атауы			Тақырыптың атауы		
	Тапсырма	Тапсырма	Тапсырма	Тапсырма	Тапсырма	Тапсырма
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_2$
	<b>123</b>	<b>12</b>	<b>123</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	<b>45</b> (тапсыру белгісі)	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>3</b>	
Абдиль	+++	++	+++	++	++	--
Айдарк	+++	++	---	++	++	--
Колано	+++	++	---	++	++	--
Оразал	+++	++	++-	++	++	+-
Чингис	+++	++	---	++	+-	--
.....						

Нәтиже – салауатты бәсекелестік рухы. Тәжірибе көрсеткендей, оқушы өз үлгерімінің динамикасын басқа табысты оқушылардың динамикасымен салыстыра отырып, олардан ілесуге тырысады, сол арқылы жетістікке жетуге ынталанады, өзінің жақсы қырларын көрсетуге ынталы болады және сабақ ойнақы болады.

Оқушылардың танымдық қызығушылығын оятып, танымдық іс-әрекетін белсендіретін «мөлдір журналды» пайдалана отырып, «қосу» әдісі бойынша оқушылардың іс-әрекетінің нәтижесін бағалау бұл технологиядағы ұтымды тәсіл екенін атап өткіміз келеді, оқушылардың іс-әрекетін бағалаудың уәжді жағы, олардың оқу жетістіктерін бағалаудың шынайы объективті құралы ретінде қызмет етеді, бұл біз әзірлеген білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің ерекшеліктерінің бірі болып табылады, оны басқа қолданыстағылардан ерекшелендіреді.

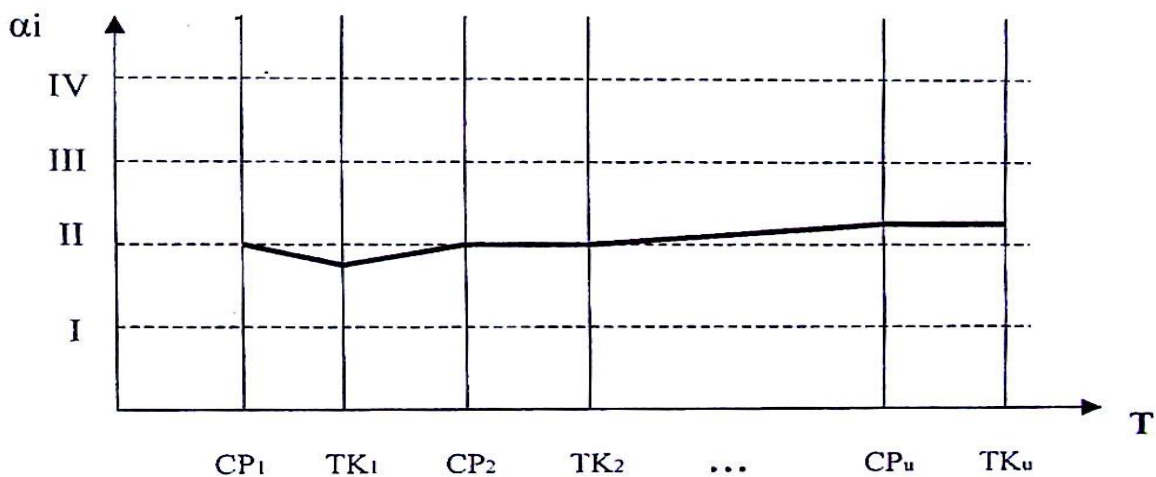
Сонымен қатар, эксперимент жүргізілген мектептерде ынталандырудың әртүрлі әдістері қолданылды: а) синексикалық бөлімде белсенді және интерактивті оқыту әдістері (біздің технологияны қолдану жағдайында оқушылар топтары табиғи жолмен таңдалды. олар априорлық емес, өздерінің қабілеттеріне сәйкес ассимиляцияның белгілі деңгейлеріне жетті, олардың алдыңғы оқу жетістіктерінің

нәтижелері бойынша немесе оқушының өтініші бойынша, оған сол немесе басқа күрделіліктегі тапсырмаларды таңдауға рұқсат етілгенде); б) деңгейдің әрбір тапсырмасы ұпаймен бағаланды және оқушы жоғары деңгейге көтеріле отырып, оның қабілеті мен әрекетінің сипатына сәйкес келетін максималды ұпай санын алады.

Мұндағы ең бастысы, оқушылардың танымдық іс-әрекетін белсендіру әдістері мен тәсілдері бағалау тәсілдеріне қайшы келмеуі, бұрынғыдай олар тиімді тандемде әрекет етеді. Сонымен қатар, педагогикалық оқыту технологиясын қолдану мәлімдемеге сәйкес оқушылардың дамуын үздіксіз бақылаудың кестесін құруға мүмкіндік береді, яғни оқуды бақылау ([12] қараңыз). Дәстүрлі оқытуда бұл мүмкін емес, өйткені жетістік деңгейі (екі саны бойынша) және «4» және «5» санымен анықталатын «білім сапасы» деп аталатын формада бақылау. «, жоғарыда аталған себептер бойынша дұрыс емес. Біздің технология қолданылатын мектептерде бақылау тақырыптық бақылау парағы және осы тақырып бойынша өзіндік жұмыстар бойынша жүргізіледі.

Оқу мониторингі (2.4 қараңыз) Дәстүрлі оқытуда бұл мүмкін емес, өйткені қадағалау жоғарыда аталған себептер емес. Біздің технология қолданылатын мектептерде бақылау тақырыптық бақылау парағы және осы тақырып бойынша өзіндік жұмыстар бойынша жүргізіледі.

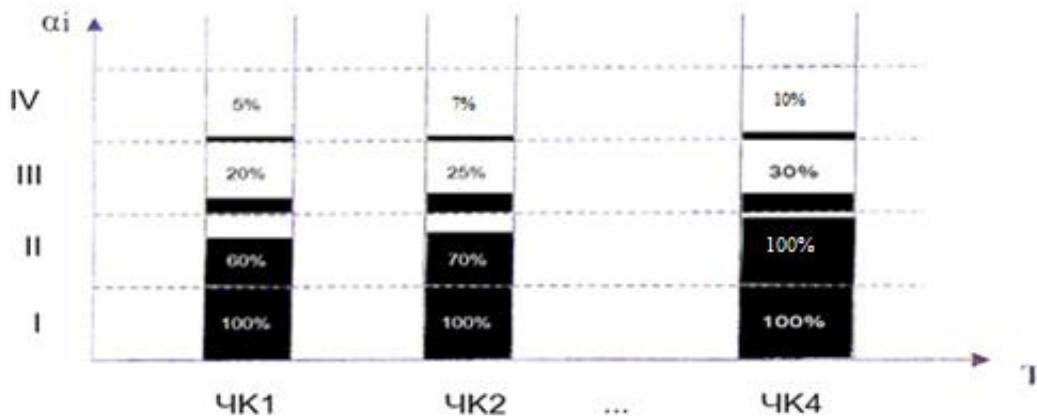
Өздік жұмыс (ӨЖ) кезінде өзара көмек (әсіресе 2, 3 және 4 деңгейлер арасында), 3-4 деңгейлі топтарда талқылау, оқулықпен жұмыс, мұғалімдермен қарым-қатынас, үйде орындалмаған тапсырмаларды орындау және т.б. рұқсат етіледі. тақырыптық бақылау (ТБ ) әр оқушы өз жұмысын қатаң түрде өз бетінше орындайды, бұл ретте оның деңгейі өзіндік жұмыс кезінде анықталған деңгейден біршама төмен болуы мүмкін (6-суретті қараңыз), мұнда ӨЖ1, ТБ1, ӨЖ2, ТБ2 және т.б. - тәуелсіз және тақырыптық тесттер, ӨЖи, ТБу - қорытынды (тоқсан) тәуелсіз және бақылау жұмыстары.



6 сурет. Оқушының өзіндік және бақылау жұмыстары кезінде меңгеру деңгейлері

Бұл ретте көп деңгейлі бақылау тапсырмалары барлық тақырыптық тапсырмалардың мазмұнды синтезі арқылы құрастырылады. Суретте. 6 белгілі бір пән бойынша бір оқушының даму траекториясын көрсетеді. Барлық пәндер бойынша бірдей графиктерді құрастырған соң, баланың қай тақырыпта қабілетін көрсетіп, қай тақырыпта қиындық көріп жатқанын байқап, оның дамуын байқауға болады. Нәтижесінде, мысалы, бастауыш мектепті аяқтаған кезде оның белгілі бір пәнге бейімділігін толық диагностикалық түрде анықтауға болады және оның саналы таңдауы үшін элективті және басқа да факультативтік курстарды ұсынуға болады. Қазіргі уақытта оқушының мұндай өзін-өзі анықтауы мүмкін емес, өйткені белгілі бір пән бойынша тереңдетілген бағыт көп жағдайда ата-аналардың өтініші бойынша келеді.

Оқытудың үш өлшемді әдістемелік жүйесіне негізделген педагогикалық оқыту технологиясын қолдану жағдайында оқушылардың іс-әрекетін бағалау кезінде белгілі бір пән бойынша бүкіл сыныптың іс-әрекетінің нәтижесін келесідей сипаттауға болады (7-суретті қараңыз). 7-суретке сәйкес ассимиляция деңгейін тек пайызбен ғана емес, сондай-ақ мұндай көрсеткіштерді тоқсандар бойынша салыстыруға, олардың өсуі мен дамуын көруге болады.



**7-сурет. Оқу жылының тоқсандары бойынша сыныптың оқу үлгерімі**

Біздің көп жылдық практикалық тәжірибеміз ББҮӨӘЖТ-ның жоғары даму әлеуетін көрсетті. Егер оқушылар бірінші тоқсанның соңында 1-деңгейдің тапсырмаларын толық орындаса, орташа есеппен оның жартысынан сәл астамы 2-деңгейдің тапсырмаларын құраса, онда оқу жылының соңында орта есеппен барлық оқушылар 1-ші деңгейдің тапсырмаларын орындайды. 1-ші және 2-ші деңгейлер, оның 30%-ы 3-деңгейлік тапсырмалар. Бұл тек ББҮӨӘЖТ қолдану арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға болатынын көрсетеді. Әдетте, белгілі бір әдістеменің тиімділігін тексеру үшін зерттеушілер бақылау және эксперимент топтарын ұйымдастырады, содан кейін олардың нәтижелерін салыстыра отырып, оның тиімділігін бағалайды. Біздің ойымызша,

мұндай көзқарас көптеген факторларға байланысты дұрыс емес (қабілеттерге, темпераментке, дамымаған есептегіштерге және т.б. топтың анық емес таңдауы). Біздің жағдайда оқушы дамуда өзімен салыстырылады және нәтиже «жалаңаш» көзге көрінеді.

ББҮӨӘЖТ мәнін талдай отырып, оның инновациялық әлеуеті STEM тәсілінің концептуалды идеяларын жүйелі түрде жүзеге асыруға және оны тәжірибеге енгізуге ықпал етеді деп айтуға болады. ББҮӨӘЖТ – STEM тәсілін тәжірибеде тиімді енгізуге ықпал ететін бірден-бір педагогикалық технология, өйткені:

1) оқушыларға қажетті нәтижеге жету мүмкіндігін бере отырып, МББС талаптары деңгейінде әрбір оқушының танымдық әрекетінің нәтижесіне кепілдік береді. эвристика (қолдану) және шығармашылық (жасау) деңгейіндегі нәтижелер;

2) оның мазмұны мен әдістемелік жүйесі тұтастай алғанда инженерлік-технологиялық білімнің талаптарына, сондай-ақ роботтық жүйелер мен АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктеріне сәйкес келетін ББҮӨӘЖТ талаптарын ескере отырып априорлы жаңартылған;

3) оқушының (оқушылар тобының) жобалық және оқу-зерттеу іс-әрекетін синексикалық бөлігінде жүзеге асыруға, содан кейін дамыта оқытуды ұйымдастыруға, критериалды бағалауға мүмкіндік беретін оқытудың деңгейлік саралауын жүзеге асыруға ықпал етеді. оқу жетістіктері және қажет болған жағдайда мақсатты (баллдық) түзетулер;

4) білім беру мазмұнының академиялық (іргелі) және қолданбалы-практикалық аспектілерін оңтайлы үйлестіруге, сондай-ақ білім берудің ұжымдық және жеке нысандарын тиімді үйлестіруге ықпал етеді;

5) ББҮӨӘЖТ инженерлік қасиеттерге ие, өйткені оны кез келген мұғалім белгілі бір пәнді оқытуға бейімдей алады. ББҮӨӘЖТ пайдалана отырып, мұғалім инженер-технолог қызметін атқарады, өйткені ол технологияны өз пәнінің ерекшелігіне қарай бейімдеп, оны дамытушылық мазмұнмен толтырады, бұл оқушының өз бетінше оқу, танымдық, конструктивті іс-әрекетін білдіреді.

Осылайша, ББҮӨӘЖТ STEM дидактикасының барлық талаптарын орындайды: пәндік және жобалық оқытудың оңтайлы үйлесімі, «субъект-субъект» өзара әрекеттесуін жүзеге асыру, АКТ және роботтық жүйелерді пайдалануға бейімделу, кепілдендірілген нәтижелер, сапа және оны объективті бағалау, оқытудың тиімділігі мен экономикалық оңтайлылығы. ББҮӨӘЖТ-ның бұл қасиеттері, өз кезегінде, оқу процесін жобалаудың инженерлік-технологиялық тәсілі негізінде алынады, ол мыналарды қамтиды: оқыту мақсаттарын диагностикалық қою, анық. оқушының іс-әрекетінің алгоритмі, экспромттың болмауы, оқушының «қолдану» және «жасау» деңгейлерін меңгеру деңгейлерін қамтитын өнімді әрекеті, мазмұн мен ішкі мотивтің дамытушы функциясының болуы, объективті және критериалды бағалау. оқушылардың оқу жетістіктері.

ББҮӨӘЖТ алгоритмдік негіздері оны тек пандемия кезінде ғана емес, сонымен қатар формальды, бейресми және бейресми білім берудің оңтайлы үйлесімі үшін қажет қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру үшін тиімді етеді.

ББҮӨӘЖТ -нің инновациялық әлеуеті мен жан-жақтылығы инженерлерді дайындайтын 3.0 инженерлік университеттерге түсу үшін қажетті мектеп түлектерінің пәндік, метапәндік білім беру құзыреттіліктері мен икемді дағдыларын қалыптастыратын күрделі, тұлғалық-белсенділік, құзыреттілікке негізделген және STEM тәсілін енгізуге мүмкіндік береді.

## 7 STEAM – гуманитарлық салада STEM тәсілін іске асыру

Жоғары технологиялық өндіріске (индустрия 4.0) және цифрлық технологияларды жарнама индустриясына, дизайнға, өнерге, яғни шығармашылық индустрияға белсенді енгізуге бағытталған STEM тәсілінің концептуалды идеяларын одан әрі дамыту жаңашылдыққа мүмкіндік берді. STEM тәсіліне сәйкес жаратылыстану-математикалық циклдің кіріктірілген пәндерін ғана емес, гуманитарлық және шығармашылық пәндерді дамыту.

Соңғы бірнеше жылда инновациялық экономика саласында зияткерлік және шығармашылық қызметпен байланысты шығармашылық салалар маңызды бола бастады: компьютерлік технологиялар, виртуалды шындық, дизайн, сән, жарнама, анимация және т.б. Бүкіл әлемде шығармашылық индустриялар экономикалық өсудің қозғаушы күші, ал шығармашылық индустриядағы жастардың жұмыспен қамтылуы қазірдің өзінде нақты сектордағы жұмыспен қамтудан асып түседі. Бұл өзгерістер білім беру жүйесіне жаңа міндеттер қояды, атап айтқанда, шығармашылық және көркемдік пәндерді оқу бағдарламасына көбірек енгізу қажеттілігі [9].

Мамандар мен сарапшылардың пікірінше, цифрлық индустрия дәуірінде табысты кәсіби қызметке қажетті дағдылардың ішінде көркем шығармашылық қабілеті ерекше орын алады.

Шығармашылық салаларда 30 миллионнан астам жұмыс орны құрылған Америка Құрама Штаттарында бұл қажеттілік STEM тұжырымдамасын өзгертуге әкелді: ғылым, технология, инженерия және математика синтезіне бесінші компонент, өнер қосылды. Нәтижесінде жаңа аббревиатура мен концепция пайда болды - STEAM [9].

STEM білім беру тұжырымдамасы STEM білім беру идеясына негізделген, бірақ оның құрылымына шығармашылық пәндерді енгізуді көздейді, бұл білім мазмұнын байытып қана қоймай, сонымен қатар оқушыларды оқыту сапасын айтарлықтай жақсартады.

Ғылыми-техникалық және шығармашылық (гуманитарлық) бағыттардың үйлесуі білім беру процесін оқушылар үшін өнімді және пайдалы етеді. Мидың екі жарты шарының бір мезгілде белсенді жұмысы логикалық («сол» жарты шар) және интуитивті, шығармашылық («оң» жарты шар) ойлаудың дамуын қамтамасыз етеді. Осы себепті адамдарды «техниктер» және «гуманистер» деп бөлу дұрыс емес, кез келген саладағы білім мазмұны мидың екі жарты шарын дамытатын техникалық және гуманитарлық пәндерді үйлесімді біріктіруі керек, бұл мамандарды дайындаудың қажетті шарты болып табылады. Индустрия 4.0 экономикасы үшін [23].

Өздеріңіз білетіндей, білім беру саласында жеке тұлғаны жан-жақты дамыту әдістерін қолданудың түрлі идеялары бар. Мысалы, балалардың әлеуметтік және эмоционалдық дағдыларын дамытуды көздейтін SEL тұжырымдамасы бар, бұл

«болашақтың адамдарын» тәрбиелеуде үлкен ставка болып табылады. Немесе бұл жерде және тақырыппен жұмыс істеу кезінде әртүрлі пәндерді біріктіруге тырысатын STEM-ге ұқсас құбылыстарға негізделген оқыту және PBL оқыту әдісі. Аталған PBL әдістемесі мен STEM тұжырымдамасы негізінен техникалық пәндерді гуманитарлық пәндермен нығайтуды көздейді. Демек, логикалық қадам мұндай бірлестікті «заңдастыру» әрекеті болды, тұлға дамуының шығармашылық аспектісін STEM таза техникалық тұжырымдамасымен байланыстыру болды. Жүйелер осылай пайда болды, онда ғылыммен, технологиямен, инженериямен және математикамен қатар «өнер» компоненттері (ағылшын тілінен «арт») бар - бұл STEAM тұжырымдамасы [23].

STEAM тәсілі сонымен қатар жобалық әрекеттерге, практикалық бағдарға және пәнаралық байланысқа назар аударады, бірақ негізгі пәндердің орналасуын өзгертеді. Оқу бағдарламасын қалыптастыру деңгейінде, мысалы, университетте, STEAM тек инженерлік және жаратылыстану STEM пәндерін ғана емес, сонымен қатар гуманитарлық және шығармашылық пәндерді: әдебиет, дизайн, сәулет, музыка, бейнелеу өнерін қосуды көздейді. STEM пәндері мен технологиялары қолданбалы мәселелердің нақты шешімдерін ұсынады, ал гуманитарлық өнер пәндері белгісіздік, екіұштылық және екіұштылық жағдайында шығу жолын табу қабілетін дамытады. Сондықтан оқушылар өз жұмысында ғылыми қатаңдық пен шығармашылық еркіндікті үйлесімді үйлестіруді үйренеді.

STEAM білім беру элементтерін енгізу бойынша зерттеулер көптеген елдерде жүргізілуде: АҚШ, Австралия, Оңтүстік Корея, Канада, Таиланд және т.б. STEAM білім беру бағдарламалары айтарлықтай әртүрлі және оқушылар білімнің негізгі деңгейлері бойынша алға жылжуына қарай кеңейеді. Мысалы, балабақшалар мен бастауыш сыныптарда акустика сияқты физикалық білім саласы STEM мен STEAM-ді байланыстыратын элемент ретінде қызмет ете алады. Зерттеушілердің пікірінше, акустика STEAM үшін өте қолайлы, өйткені ол өнер саласының бірі – музыкамен тығыз байланысты. Бұл педагогикалық кадрларды дайындауды қажет ететіні анық, Бригам Янг университетінің (BYU) жанындағы акустиканы зерттеу тобының бастауыш сынып мұғалімдерімен ынтымақтастық (оқыту) тәжірибесі бар, олар кейіннен өнерді педагогикалық қызметке сәтті кіріктірді. Кіші мектеп оқушыларының физикалық құбылыстарға қызығушылығын арттыру бойынша жұмысты STEAM білім беру жүйесіне біріктіруге болады [23].

2011 жылдан бастап Чикагода Scientist for the Future (SfT) бастамасы қолдау тапты. Бастама STEAM негізіндегі оқу бағдарламасын пайдалануға арналған және жоғары оқу орындары, мектептен тыс ұйымдар және бейресми білім беру ұйымдары арасындағы серіктестік болып табылады. Бастама оқу жылында барлық елді мекендерде жүзеге асырылады. Оның аясында жастар негізгі оқу немесе жұмыстан бос уақытында «Баламалы энергия», «Дыбыс физикасы және музыка математикасы», «Адамдар мен өсімдіктер», «Робототехника» және «Астрономия» оқыту модульдермен айналысады [23].



Әдістемелік деңгейде STEAM тәсілі, STEM білім беру сияқты, технологиялық мәселелерді шешуден басқа, оқушылар жобалық қызметте: презентация құзыреттерін меңгереді, белгісіздік жағдайында идеяларды құруға үйренеді, құру және ілгерілету үшін дизайн және маркетинг принциптерін қолданады деп болжайды. Өнім, әр түрлі қызмет салаларында қолданбалы технологиялардың шығармашылық әлеуетін іске асырады [9].

Кейбір сарапшылардың пікірінше, жоғары сынып оқушылары, колледждер мен жоғары оқу орындарының оқушылары физика-математикалық пәндерді оқытуда STEAM технологияларын қолдану барысында оқушылардың оқу үлгерімі мен өзін-өзі бағалауы жақсарып, шығармашылық қабілеттері дамиды [23].

Жоғарыда айтылғандар оқу пәндерінің мазмұнын біріктіруді көздейтін STEM және STEAM тәсілдерін тәжірибеде қолдану үшін тек мектепте ғана емес, мектепке дейінгі білім беруден бастап университеттік білім беру жүйесіне дейін бүкіл білім беру жүйесіне кеңінен тарату қажет екенін көрсетеді.

## 8 «Техносфералық адамды» тәрбиелеу контекстіндегі қазіргі білім беру тәуекелдері және оларды жену жолдары

12 жылдық мектептің мазмұны тұлғалық-белсенділік, құзыреттілік тәсілдер негізінде және STEM білім беру талаптарын ескере отырып, сондай-ақ «техносфералық тұлға» ерекшеліктерін ескеретін құндылықтар жүйесін анықтау керек” кім жылдам өзгертін және жоғары технологиялық әлемде өмір сүретін болады.

Өздеріңіз білетіндей, жаһандану және қоршаған орта мен коммуникацияны толық ақпараттандыру процестері «техносфералық тұлғаның» қалыптасуына, адамның рухани-адамгершілік әлеуетінің, оның табиғи қасиеттерінің және өміршең әлеуметтік байланыстарының әлсіреуіне әкеледі.

Сарапшылар адамзат өркениетінің дамуы, төртінші өнеркәсіптік революция беретін орасан зор мүмкіндіктер моральдық мәселелерді шешпейді деп санайды. Керісінше, ғылыми-техникалық прогрестің кейбір жетістіктері жаңа жаһандық деформацияларға әкеледі [2].

Үшінші мыңжылдықтағы технологияларды өндіру мен пайдаланудың үнемі кеңейіп келе жатқан тәжірибесін әлем, адам туралы, планеталық қоғам туралы, Homo sapiens'-тің жаһандық эволюциясы туралы қазіргі дүниетанымдық концепцияларды қолдана отырып, сәйкес сипаттау мүмкін емес.

Технологиялық прогрестің, әсіресе компьютерлердің, нано және биотехнологиялардың, миды зерттеу және жасанды интеллект жүйелерінің жылдам өсуі адамзаттың сапалық өзгеруін болжайды, біздің мега-қоғамымызды «адам-адамнан кейінгі» эволюциялық секіріс сингулярлық жағдайға жақындатуы мүмкін.

1950 жылы Дж.Нейман адамдардың өмірінде ауқымды өзгерістер тудыратын ғылыми-техникалық прогрестің экспоненциалды жеделдеуі қандай да бір өлімге әкелетін ерекшеліктің жақындау сезімін тудырады, яғни. жер бетіндегі нәсіл тарихындағы ерекше жағдай және адамдардың осындай тез өзгертін жағдайларға бейімделуі сөз болады. Мұндағы ерекшелік алдыңғы мыңжылдықтарда қалыптасқан адам эволюциясының қазіргі қарқынының алдағы бұзылуымен байланысты.

Нейманнан кейін қырық жыл өткен соң «болашақ ерекшелік ретінде» идеясы сәл басқаша түсіндірме алды. Америкалық ғалым Вернор Винге және оның ізбасарларының зерттеулерінде сингулярлық ғылыми-техникалық прогрестің нәтижесінде толығымен емес, «Жасанды суперинтеллект» мегажобасын жүзеге асыру өнімі ретінде пайда болды.

«Жасанды супер интеллект» адамның табиғи ақыл-ойының күшінен асып түскеннен кейін (және бұл біздің заманымыздың жетекші сарапшыларының пікірінше, алдағы онжылдықтарда болады) планеталық өркениеттің дамуы келесі эволюциялық сценарийлер бойынша жүзеге асырылуы мүмкін.

Бірінші сценарий: зияткерлік қабілеттері адамдардікінен едәуір асып түсетін жасанды супер интеллекттің (яғни постадамдардың) барған сайын күшті тасымалдаушыларын құру.

Екінші сценарий: пайдаланушылармен біріктірілген кезде белгілі бір сәтте өзін дамып келе жатқан суперинтеллектуалды тіршілік иесі ретінде сезінуі мүмкін планеталық компьютерлік-ақпараттық-медиа желілерінің құрылымын прогрессивті жақсарту.

Үшінші сценарий: Биологиялық организм мен компьютерлер арасындағы тығыз өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін адам мен машина интерфейсін жақсарту, пайдаланушылардың мүмкіндіктерін адамнан тыс деп санауға болады.

4-сценарий: генетиканың, наноэлектрониканың, наноинформатиканың, кванттық есептеулердің соңғы жетістіктерін пайдалану, олар бүгінде адамның табиғи интеллектін біртіндеп жақсарту құралдарын жасайды [47].

Жоғарыда аталған сценарийлердің кез келгеніне сәйкес планеталық мегақоғамның эволюциясы оны сөзсіз ерекшелік күйіне түсіреді, яғни оның барлық өлшемдерін постмодерндік жаңарту деп білеміз. Оның жаңа заман технологияларының көмегімен дамыған іргелі ғылымы жанды және жансыз материяны толығымен жою үшін ең қауіпті қаруды шығаратын салаға айналуға. Апокалиптикалық күштің мұндай қаруы – жанды және жансыз материяның іргелі принциптері туралы ғылыми білім.

Тірі және жансыз материяның іргелі принциптерін білуге негізделген барған сайын қуатты жоғары технологиялық индустрияны басқаратын адам жансыз, тірі және әлеуметтік материяны ғылыми-техникалық тәжірибенің объектісіне айналдыра алады. Оған заманауи технологиялық манипуляциялар жасай отырып, ол өзін тірі және жансыз материяға құрметпен қарамайтын нано-био-инфо-әлеуметтік-инженерге айналдырады. Мұндай инженер үшін адамның тіршілігі (сондай-ақ кез келген басқа биологиялық түрлердің болуы) тек технологиялық өзгерістерге ұшырайтын «материал» болып табылады.

Адам болмысының технологиялық манипуляциялар объектісіне айналуы эпикалық оқиға. Бұл оқиға Homo sapiens'тің жаһандық эволюциясының табиғи «еркін айналуы» дәуірінің аяқталуын білдіреді. Одан кейін адамның ғылыми-техникалық қызметі, жоғары технологиялық өнеркәсіптегі ұдайы үдеп келе жатқан нәсіл және адамның әлемдегі өзінің болмысына этикалық және онтологиялық қатынасының кезеңді түрде өзгеруінің қуатты факторларына айналатын дәуір басталады. жаһандық эволюцияның антропогендік жеделдеуі.

Осындай жоғары технологиялық индустрияның көмегімен жүзеге асырылатын адамның дүниедегі өз болмысына деген қамқорлығының жаһандану тәжірибесі оған атом құрылымдары жанды және жансыз материяның негізгі принциптері деңгейінде ғылыми-техникалық шығармашылық үшін бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктер береді.

Мұндай мегажобаларды жүзеге асыру тәжірибесін дамытудағы ең маңызды серпіліс кванттық инженерия болып табылады, яғни. алдын ала анықталған қасиеттері бар синтетикалық заттарды алу үшін нанофабрикалардың барлық түрлерін атомдық-молекулалық жинақтау.

Нәтижесінде біздің Ғаламның табиғи жаһандық физикалық және ғарыштық эволюциясы барысында пайда болған «Құдай жаратқан материя» метафорасы кванттық инженерия нәтижесінде пайда болған суррогат материяның алуан түрлерімен қатар өмір сүретін болады.

«Бағдарламаланатын заттарды» шығаратын нанотехнологиялар пайда болғаннан кейін материя сөзі «Құдай жаратқан зат» ғана емес, сонымен қатар «адам жасаған зат» дегенді білдіре бастады, наноинженерлер бүгінде молекулалық өлшемдердегі компьютерлерді құрастыруға қажетті барлық нано бөлшектерді жасайтын болады.

Кішігірім өлшемдерге қарамастан, мұндай нанокомпьютерлер кереметтей есте сақтау қабілеттілігімен қатар орасан зор пайдалы, өмірге қажетті затқа айналады. Олар адамзатқа қажетті кез келген заттың атомдық жинақтауын жүзеге асыратын молекулалық ассемблер роботтарын басқаруға қабілетті. Сонымен қатар, болашақтың нанокомпьютерлері (және жасанды интеллект технологиялары) осындай ассемблер роботтарының үлкен ансамблінен тұратын тұтас нанофабрикаларды басқаруға әбден қабілетті болады. Адамзатқа қажетті заттардың (яғни азық-түлік өнімдері, дәрі-дәрмектер, құрылымдық материалдар және т.б.) атомдық-молекулалық жинақтауын жүзеге асыратын осындай нанофабрикалардың планеталық жүйесі дәстүрлі технологияларға негізделген қазіргі индустрияны толығымен алмастыруға қабілетті. Ал осыдан кейін ХХІ ғасырдың негізгі технологияларын қолдану тәжірибесі адам өмірінің белгілі бір салаларын ғана емес, сонымен бірге адамзаттың планетарлық өмір сүру жағдайларын, оның сыртқы әлеммен энергия, материя және ақпаратпен жаһандық алмасуын түбегейлі өзгертеді. [47].

Ғылыми-техникалық революцияның арқасында адам компьютерді немесе айталық, тірі жанды ғана емес, сонымен бірге суррогат материяны да бағдарламалау мүмкіндігіне ие болады. Бұл төңкерістен кейін дүниедегі адамның көбею процесі мүлде басқа эволюциялық траекториямен жүреді. Наноәлемді адамның бақылауында жұмыс істейтін «бағдарламаланатын материя» әлеміне біртіндеп түрлендіре отырып, нанотехнологияларды жасаушы және пайдаланушы өз қалауы бойынша Homo sapiens'тің табиғи тарихи эволюциясын үзу және оны жасау мүмкіндігіне ие болады. ғылымды қажет ететін технологиялар саласындағы жарыстың қарқыны мен ауқымына қатаң тәуелділіктегі орасан зор процесс. Осының арқасында Homo sapiens'тің жаһандық эволюциясы бұдан былай табиғи «тартылыс күшімен» қалыптаспайды. Трансгумандық технологияларды жасаушылар мен пайдаланушылар Homo sapiens'тің жаһандық эволюциясы табиғи түрде жансыз заттардың жаңа түрлерін, жаңа геномдарды, трансгендік тірі тіршілік

иелерінің жаңа түрлерін және адам өмірінің неғұрлым жетілдірілген түрлерін тудырмайынша миллиондаған жылдар күтудің қажеті жоқ. Жоғары технологтар тірі материяның мұндай формаларын өз қалауы бойынша құрастырады [47].

Бірақ сингулярлы технологиялар неғұрлым қуатты болған сайын, адамның тірі және жансыз материясын технологиялық түрлендіру тәжірибесі соғұрлым қауіпті болады. Мұндай түрлендірулер тәжірибесі адам баласына қамқорлық жасау мақсатында жасалған кезде де қауіпті болады.

Осының бәрі мегақоғам сингулярлық жағдайға жақындаған сайын адамның өз болмысына этикалық-онтологиялық қатынасы мәселесі жаңа мағынаға ие болатынын білдіреді.

Дәстүрлі технологиялардың көмегімен ерекшеліктен алшақ жүзеге асырылатын еркіндік тәжірибесі кейде адамның материалдық және кеңістіктік ортасындағы жаһандық теріс өзгерістерге әкелетініне қарамастан, бұл жерде қауіпкердің, тәуекелдердің басым көзі ретінде бағаланбады. Бостандық тәжірибесінің этикалық және онтологиялық түсінігі химия, ядролық, әсіресе наноинженерлік, молекулалық биологиялық, геномдық, наномедициналық, компьютерлік желі, нейрондық технология чиптік технологиялар, виртуалды шындық және жасанды интеллект сияқты қуатты технологиялардың көмегімен жүзеге асырыла бастағаннан кейін ғана түбегейлі өзгерді.

Кейбір ХХІ ғасыр зиялыларының бұрынғы адам баласына қамқорлық жасау стратегиясын өзгертуінің басты себебін түсіну қиын емес. Адамға қамқорлық жасаудың ескі стратегиясы ХХ ғасырдағы ғылым жетістіктерінің көмегімен жүзеге асырыла бастағаннан кейін, ол адам өміріне, планетаға барған сайын кең ауқымды қатерлердің бақылаусыз ағынының көзіне айналды. Шынында да, химияның дамуы топырақтың, атмосфераның және мұхиттардың жаһандық улануына әкелді. Атом энергиясының дамуы адам қоршаған ортаның ядролық ластануына, ядролық соғыс қаупіне әкелді. Биомолекулалық төңкеріс биосфераның әртүрлі түрдегі трансгенді тіршілік иелерімен ластану қаупін тудырады. Информатиканың, когнитивтік ғылымдардың, информатиканың және планетарлық компьютерлік медиа желілерінің технологиялық индустриясының қарқынды дамуы ақпараттық тоталитаризм қаупін тудырды [47].

Бұл қауіптердің барлығы адамның дүниедегі болмысы туралы ойлауының ескі стратегиясының ұзақ мерзімді салдары. Дәл осы стратегияның апологеттарын қорқыныш, үрей мен қобалжу толқынының өсіп келе жатқан негізгі кінәсін қамқорлықтың банкроттық стратегиясы емес, ғылыми-техникалық прогресс деп санауға итермелейтін адам туралы қамқорлықтың ескі стратегиясын мәңгілікке қалдыруға деген ұмтылыс. .

Жоғары технологиялық технологиямен қатар антропогендік ерекшеліктің тағы бір құрамдас бөлігі жоғары гумус технологиясы болып табылады.

High-Hume технологиялары – бұл жоғары әлеуметтік-гуманитарлық технологиялар, оның негізгі мақсаты жеке адамдардың немесе адамдар тобының

мінез-құлқы мен қарым-қатынасын өзгерту мақсатында олардың санасына әсер ету. High-Hume технологиясының пәні адамның биоәлеуметтік табиғатының өзгеруі, т.б. оның генетикалық, когнитивтік-логикалық және әлеуметтік-мәдени кодтарының трансформациясы. Сарапшылар High-Hume технологиясының пайда болуы қазіргі заманғы АКТ пайда болғаннан кейін мүмкін болды деп есептейді, бұл үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеуге және қажетті ақпарат ағындарын берілген ұзақтықта және қажетті мөлшерде үлкен аумақтарда таратуға мүмкіндік берді.

Осының барлығы ғылыми-техникалық прогрес жағдайында қоғам дамуының гуманитарлық құрамдас бөлігін, моральдық құндылықтарын бағаламау қазіргі әлемнің үлкен мәселесі екенін көрсетеді. Бұл жағдай осы бөлікте білімге қойылатын талаптарды күшейтеді: оқытуды білім берумен, тек техникалық жетістіктерге ғана емес, жалпы адамзаттық моральдық стандарттарға негізделген гуманистік бағыттағы біртұтас білім беру кеңістігін қалыптастыруға ұмтылуды дамыту қажет екенін білдіреді [2].

Төртінші өнеркәсіптік революция тудырған тағы бір қауіп – алдыңғы қатарлы технологияларды, робототехниканы, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды және басқа да жетістіктерді енгізу жұмыс орындарының кең көлемде қысқаруымен сипатталады. Жұмыссыздық қазірдің өзінде жаһандық проблемаға айналды. Бірнеше жылдан кейін ондаған кәсіп, жүздеген мамандық жойылады.

Мамандарды: менеджерлерді, талдаушыларды, есепшілерді, аудармашыларды, логисттерді, адвокаттарды, нотариустарды, сондай-ақ әртүрлі құжаттарды тіркеумен, ресімдеумен байланысты мемлекеттік және муниципалды қызметкерлерді ауқымды қысқартулар келе жатыр. Сондықтан Қазақстан Республикасының мектеп тәжірибесіне негізгі мектепте балаларды бейіндік оқытуды және жоғары сыныптарда бейіндік оқытуды ұйымдастыруды енгізуді ұсынамыз. Бұл ретте кәсіптік бағдар беру жұмысы үшін заманауи навигатор – Жаңа мамандықтар атласын пайдалану қажет.

Сондықтан қазір жастар арасында өмір жолын таңдағанда робототехникамен, цифрлық технологиялармен, жасанды интеллектпен байланысты жаңа заманауи, ондаған жылдар бойы кепілдік берілетін, мамандықтарға басымдық беруі үшін белсенді түрде насихаттап, мақсатты жұмыс жүргізу қажет. [2].

Ақпараттық технология жаңалықтарын тез меңгеру, ерте дербестік, өзгерістерге дайын болу, тез үйрену сияқты жағымды қасиеттерге ие бүгінгі Z ұрпағы («зумерлер») оның тұлғалық және кәсіби дамуына кері әсерін тигізетін жағымсыз қасиеттерге де ие: зейіні ауытқыған, клип (фрагментарлық) ойлау, «жанды» қарым-қатынас дағдыларының болмауы, тез күйіп қалу.

Бұл жоғары технологиямен, интернетпен бірге өсіп, виртуалды әлемге қаныққан ұрпақ. Сарапшылардың көпшілігі атап өткендей, оның өкілдері (көбінесе) үстірт білімге ие; олар индивидуалист, эгоист, өзін-өзі бағалауға бейім, нарциссизм, еркіндік сүйгіш, нақты өмірлік ұстанымы жоқ, интернет желісіндегі билік-

кураторлардың пікіріне бағдарланған және қоғамдық желі рейтингтеріне тәуелді (демек, керемет селфилерге, ұнатуларға және «танылықты арттыратын» басқа атрибуттарға мән беріледі). Z буынының ойлауы қисынды емес, бейнелі, бірақ тұтас емес, клип тәрізді. Құндылықтар вербалды емес жолмен түрленеді. Қарым-қатынас көбінесе цифрлық форматта жүзеге асырылады, яғни ауызша сөйлесу, тіпті телефон арқылы сөйлесу электронды поштамен, SMS хабарламалармен, жіберілген фотосуреттермен, эмотикондармен, визуалды клишелермен және суреттермен ауыстырылады [2].

Жоғарыда көрсетілгендей, оқушылардың STEM білім беруде жүзеге асырылатын жобалық іс-әрекеттері сыни және шығармашылық ойлауды, топта жұмыс істей білуді, ынтымақтастыққа ашық болуды, шешім қабылдай білуді, жауапты орындаушы болып, ымыраға келе білетін, көшбасшы бола алатын бола алтын азаматты қалыптастырады.

Комиссия алдында жобаларды қорғау келесі критерийлер бойынша бағаланады: жобаның нәтижелерін логикалық және негізді ұсыну, спикерлердің шешендік шеберлігі, сарапшылармен пікірталас жүргізе білу, қойылған сұрақтарға дайындығы және жауап беру қабілеті, аудиториямен өзара әрекеттесу, жоба жұмысының нәтижелерін ұсыну формасын таңдауға шығармашылық көзқарас, түсіндірме жазбаның ресімделу сапасы. Осының барлығы оқушылар арасында «жанды» қарым-қатынас дағдыларын және жалпы қарым-қатынас дағдыларын тиімді қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл STEM білім берудің Z ұрпаққа тән негізгі жағымсыз қасиеттерді жоюға ықпал ететінін көрсетеді.

Жоғарыда айтылғандардан басқа, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрландыру басқа да тәуекелдерді қамтиды. Атап айтқанда, шешімі әлі табылмаған күрделі мәселе - субъектінің жиі шындықтан толығымен «кұлап» түсетіні соншалық, виртуалды шындық деп аталатын ерекше әлемді құру. Құмар ойындарға тәуелділік эпидемияға айналып, емдеуі қиын заманауи технологиялық прогрестің ерекше қосымша өніміне айналды. Интернет-ортаға, компьютерге ауыр тәуелділікке ұшырағандар көбейіп барады.

Қазіргі заманның өткір әлеуметтік-гуманитарлық мәселелерінің бірі - NEET жастары санатындағы, қоршаған шындықтың тез өзгеретін жағдайлары мен талаптарына бейімделе алмайтын және талап етілмейтін жастар санының өсуі.

Мектепте «Технология» пәнін жаңа концепция негізінде жүйелі түрде оқыту (STEM тәсілін енгізуге бағытталған) NEET жастары мен «виртуалды әлемнің жастары» мәселесін шешуге мүмкіндік береді, өйткені негізгі зерттеу мақсаты: жан-жақты білімді, шығармашылық, бастамашыл, іскер тұлғаны өз бетінше еңбек етуге дайын тұлғаны дамыту және тәрбиелеу. Сонымен қатар, «Технология» пәнін оқуда шешілетін негізгі міндеттер [14]: 1) материалдарды қолмен өңдеу технологияларымен де, затты, ақпаратты, энергияны түрлендірудің қазіргі заманғы технологияларымен де танысу арқылы политехникалық білімді қалыптастыру.; 2) жобалық іс-әрекетті ұйымдастыру тәсілдерін және осы негізде шығармашылық

түрлендіретін қызметтің бөлігі болып табылатын технологиялық мәдениетті қалыптастыру және дамыту; 3) жеке тұлғаның эстетикалық талғамы мен адамгершілік қасиеттерін тәрбиелеу; 4) кәсіп әлемімен, еңбек қызметінің әртүрлі түрлерімен танысу негізінде **мамандықты саналы түрде таңдауға** дайындау. Демек, технология оқу пәні ретінде бүгінгі таңда мектеп оқушыларының еңбек нарығында кәсіби өзін-өзі анықтауына ықпал етеді, оларды жобалау, зерттеу, жобалау және ғылыми-техникалық қызметті пайдалануға бағыттайды. Бұған, ең алдымен, тапсырыстар бойынша оқушылар мен оқушылардың тиімді пәнаралық жобалық жұмысы үшін жағдай жасауға бағытталған ғылыми және білім беру орталықтары форматында пәнаралық ғылыми-білім беру «шығармашылық кеңістіктерін» құру және дамыту ықпал етіп, нақты өнеркәсіп секторы бастамашы болады. Мұндай сайттардың негізгі рөлдерінің бірі ғылыми, білім беру, іскерлік және өндірістік ортаның интеграторларының рөлі болып, олардың аумағында әртүрлі салалардағы білім мен тәжірибенің үйлесімін қамтамасыз етуі керек.

STEM білім беруді жүзеге асыруда білім беру мен **өндірістің барлық деңгейлерінің мұндай желілік өзара әрекеттесуі мектепте кәсіптік бағдар беруді** тиімді жүргізуге, оқушылардың мамандықты саналы түрде таңдауына ықпал етеді.

Сонымен бірге, адам дамуының қарқынды өзгертін индустриялық-цифрлық дәуірінде өмір сүретін «техносфералық тұлғаның» ерекшеліктері, антропогендік ерекшелік тәуекелдері (оның ішінде High-Numе технологиясы) тәрбие жұмысының жүйесін түбегейлі қайта құруды болжайды, мектептің жаңа этикалық-онтологиялық концепциясына, қазіргі педагогикалық аксиология парадигмасына, сонымен қатар қазіргі **дидактиканың негізін** сыни тұрғыдан қайта қарауға негізделген.

Сарапшылардың пікірінше, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, роботтар, жасанды интеллект адам мүмкіндіктерінің көкжиегін кеңейтеді, заманауи әлемнің мәселелерін шешуде белсенді көмекшілерге айналады, бірақ олар құндылықтар жүйесін бере алмайды, олар ешқашан эмпатияға үйренбейді. Демек, постмодерндік дәуірге, біздің технократиялық заманымызға тән адамсыздану процестерін еңсеру – жалпы гуманистік адамгершілік құндылықтарды сақтайтын және дамытатын адамның ғана құқығы [2].

Осы факторлардың барлығы оқушыларда құндылық-семантикалық түйінді құзыреттіліктерді ғана емес, жалпы адамзаттық құндылықтармен сипатталатын **жаһандық құзыреттіліктерді** де қалыптастыруды қажет етеді. Қарқынды өзгертін әлемде, жаһандану жағдайында белгілі бір елдің кез келген азаматы әлеуетті түрде әлемнің азаматы болып табылады. Сондықтан ЭЫДҰ елдері 2018 жылдан бастап PISA тармақтарына арнайы жаһандық құзыреттіліктерді енгізу туралы шешім қабылдады. Бұл ереже қазіргі заманғы «техносфералық оқушылық» тәрбиелеу және тәрбиелеу тұрғысынан педагогика ғылымының алдына принципті түрде жаңа міндеттер қояды.



Сондай-ақ белсенділік-құзыреттілік және STEM тәсілдеріне негізделген **дидактика әдістемесін жаңғырту** қажет деп санаймыз.

Бұл ретте цифрлық трансформацияның аксиологиялық аспектісіне, білім мен тәрбие процесінде **гуманистік ұстанымдарға** сүйену өте маңызды.

Дидактиканың классикалық принциптері мен білім мазмұнын таңдау да сыни тұрғыдан қайта қарауға жатады. Ең алдымен тәрбие мен оқыту мазмұны теориясының табиғи және мәдени сәйкестік принциптерін, оқу-тәрбие процесінің құндылық негізін нығайту қажет. «Техносфералық тұлғаны» тәрбиелеу жағдайында қазіргі білім берудің тәуекелдері де ондағы **этнопсихология мен этнопедагогиканың концептуалды идеяларын** қолдануды талап етеді, бұл оқушының үйлесімді дамыған интеллектуалды тұлға болып қалыптасуына мүмкіндік береді.

## 9 Бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындауда STEM-білім беруді жүзеге асырудың стратегиялық маңызы

Индустрия 4.0 деп аталатын соңғы технологиялық революция білім берудің басымдықтарын өзгертіп, оның жаңа үлгілерін дүниеге әкелуде. Сарапшылардың пікірінше, бұл модельдерді құруға келесі инновациялық процестер негіз болады: білім беруді цифрландыру, оқытуды жекелендіру, жобалық оқыту, білім берудің формальды және бейресми түрлерін интеграциялау, оқушылармен бірлескен жұмыс үшін шығармашылық кеңістік құру. экономика мен өнеркәсіптің нақты секторының өкілдері, ғылыми-білім беру орталықтары түріндегі университет аралық сайттарды (университеттік хабтар) құру [4].

Кез келген елдегі экономикалық өсудің болашағы көп жағдайда білікті инженерлік кадрлардың болуына байланысты, оларды қалыптастыру орта мектеп деңгейінде басталуы керек, содан кейін STEM (STEAM) қолдау және белсенді енгізу арқылы колледждер мен университеттерде білім беру жұмысы жақсы жалғасуы керек. Оқушылар мен олардың тәлімгерлерін жобалық іс-шараларға белсенді тартуға негізделген инженерлік-технологиялық білім беруді дамытудың мақсатты бағдарламалары арқылы қолдау көрсету керек. Бейресми білім беру шеңберіндегі «шығармашылық кеңістіктер» жағдайында жобалық іс-шаралар оның әрбір қатысушысында цифрлық дәуірдегі адамға қажетті дағдылар мен құзыреттерді қалыптастыруға және дамытуға мүмкіндік береді [23].

Осылайша, ұсынылып отырған STEM (STEAM) білім беру үлгісін Индустрия 4.0 экономикасы жағдайында мектеп оқушылары мен оқушыларды кәсіби қызметке сапалы дайындаудың әмбебап құралы ретінде қарастыруға болады [23].

АҚШ-тың STEM тәсілі негізінде, білім беру жүйесін трансформациялау маңыздылығына негізделе отырып, «Табысқа апарар жол: STEM білім берудің американдық стратегиясы» атты баяндама дайындалды, онда STEM технологияларын енгізу және пайдаланудың негізгі бағыттары көрсетілген, елдің экономикалық дамуын алдын-ала анықтайтын ғылыми-техникалық әлеует. АҚШ Президентінің сыйлығы бірнеше онжылдықтар бойы STEM бойынша үздік мұғалімдерге жыл сайын беріледі [10].

Қазіргі уақытта АҚШ-та енгізілген STEM тәсілі идеясын әлемнің көптеген елдері қабылдап жатыр. Франция, Ұлыбритания, Австралия, Израиль, Қытай, Канада, Түркия және басқа да бірқатар елдердің университеттері STEM мамандарын дайындауға кірісті [9,11].

АҚШ, Қытай, Финляндия, Австралия, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур сияқты көптеген дамыған елдер STEM білім беруді енгізу саласында мемлекеттік бағдарламаларды жүзеге асыруда. Қытайдағы STEM ұлттық *таланттарды дамыту стратегиясының маңызды элементі* ретінде қарастырылады.

Германия төртінші өнеркәсіптік революция дәуірін әлемге алғаш жариялаған мемлекет ретінде ел мектептерінде бұл тәсілді енгізуде көп жұмыс атқаруда [1].

Жылына екі рет елдегі осы саланың жағдайы мен дамуы туралы есептер дайындалады, сонымен қатар PISA тестін тапсыру нәтижелері бойынша басқа елдермен тұрақты байланыс бар.

Бұл ел STEM тәсілін сипаттау үшін өз акронимін таңдады – бұл MINT, яғни математика, информатика, жаратылыстану және технология [10].

Германияда MINT жүзеге асыру Германия канцлерінің қамқорлығымен жүзеге асырылады. MINT университетінің 2017 жылғы түлектерінің статистикасы бұл көрсеткіш бойынша Германияның барлық елдерді басып озғанын көрсетеді [10].

Елімізде «MINT болашағын құру» бастамасы жүзеге асырылуда, ол MINT іске асыру нәтижелеріне қатысты барлық көрсеткіштерді өлшейді: құзыреттер, осы саладағы ЖОО түлектерінің саны және т.б.

2019 жылы өткен MINT жетінші ұлттық саммитінде мектептегі білім мен уақыт талабы арасындағы сәйкессіздік мәселелері талқыланып, мәселені білім беру, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен осы саладағы азаматтық бастамаларды тығыз байланыстыру арқылы шешу алгоритмі ұсынылды [10].

Сарапшылардың [18] пікірінше, Ресейде инженерлік білім беру тұжырымдамасы жасалған және 2011 жылдан бастап мектеп оқушыларының инженерлік біліміне көп көңіл бөлінуде.

Ресейлік және шетелдік көзқарастардың ортақ белгілері мен айырмашылықтарын талдай отырып, сарапшылар Ресей Федерациясында инженерлік оқыту тұжырымдамасын дербес қызмет ретінде дамытудың әдістемелік әлеуеті бар болса, АҚШ-та STEM интеграцияланған тұжырымдамасы жасалуда [18].

STEM пәндерін дамыту саясаты жоғары білім деңгейінде қаржыландыруды ұлғайтуға, оқушылар арасында технология және ғылым саласындағы оқыту бағыттары мен мамандықтарын насихаттауға, мектептермен (Ұлыбритания) және арнайы кәсіби мамандармен жұмыс істеу үшін (Финляндия) топтар мен волонтерлік желілер құруға арналған. STEM тәсілдері бойынша мұғалімдерді даярлау ерекше назар аударуды талап етеді, мысалы, бұл мәселені шешу үшін Жапонияда оқу бағдарламаларын реформалау және мектептерде инновациялық оқыту технологияларын енгізу үшін Super Science High School бағдарламасын әзірледі [4].

Осының барлығы Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін STEM бағыты бойынша реформалаудың маңыздылығын көрсетеді. Тек осы жағдайда ғана еліміз 2050 жылға қарай әлемнің ең дамыған 30 елінің қатарына ену басты стратегиялық міндетін жүзеге асыра алады [5]. Өздеріңізге белгілі, қазіргі заманның жаһандық сын-қатерлеріне жауап ретінде Қазақстанда 2012 жылы жаңа экономикалық саясатқа бет алған «Қазақстан – 2050» Стратегиясы қабылданған болатын. Қазақстан Республикасының 2050 жылға дейінгі даму стратегиясының

басты мақсаты – экономикасы дамыған қуатты мемлекет негізіндегі гүлденген қоғам құру және Қазақстанның әлемнің ең дамыған отыз елінің қатарына кіруі [5].

Экономикалық өсудің болашағы көп жағдайда білікті инженерлік кадрлардың болуына байланысты, оларды қалыптастыру STEM пәндерін қолдау және белсенді енгізу арқылы орта мектеп деңгейінде басталуы керек. Бұл қолдауды мақсатты даму бағдарламалары арқылы қамтамасыз ету керек, бұл өз кезегінде оқушыларды қолдауды және мұғалімнің біліктілігін арттыруды қамтуы тиіс [4].

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, STEM тәсілі дәстүрлі білім беруді модернизациялайды, белсенділік пен күзiреттiлiк тәсiлдерiн шынайы жүзеге асыруды қамтамасыз етеді, «Технология», «Пәндерін енгізу арқылы инженерлік-технологиялық (қолданбалы және практикалық) мазмұндық бағытты күшейтеді» деп айтуға болады. Робототехника» жобасының әдісі басым. STEM тәсілі оқушылардың жаратылыстану-математикалық цикл пәндерін оқуға тұрақты мотивін қалыптастырады. Тәжірибе көрсеткендей, негізгі мектепте дәстүрлі оқыту кезінде балалардың ОӘК пәніне деген қызығушылығы күрт төмендейді.

Осының барлығы STEM тәсілінің Industry 4.0 бар Қоғам 4.0 сұранысынан туындайтын білім берудің *жаңа парадигмасы* екенін көрсетеді. Өздеріңіз білетіндей, парадигманың ауысуы – қарастырылып отырған жүйенің дамудың жаңа деңгейіне эволюциялық өтуі. Білім беру саласының бұл жаңа деңгейі STEM парадигмасына негізделген бүкіл білім беру жүйесін трансформациялау арқылы қамтамасыз етіледі.

Тек осындай білім беру жүйесі ғана Индустрия 4.0 қажеттіліктерін қанағаттандыратын бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындай алады. Ал бұл біздің еліміз үшін ерекше маңызды, өйткені Қазақстанның стратегиялық мақсаты – 2030 жылға қарай әлемнің дамыған 50 елінің қатарына кіру.

Халықаралық озық тәжірибелерді талдау білім беру саласына қатысты бұл мәселені шешудің бірден-бір шынайы шешімі ***Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін STEM тәсіліне негізделген трансформациялау*** екенін көрсетеді. Бұл тұжырымның дұрыстығы жаһандану, толық цифрландыру және қатал бәсеке жағдайында STEM тәсілінің негізгі мақсаты мектеп, мектептен тыс ұйым, университет, өндіріс арасында тұрақты қарым-қатынас құру болып табылатындығымен дәлелденеді. Мұндай қарым-қатынастар оқушылардың STEM құзыреттілігін дамытуға, елдің 4.0 индустриясы үшін прогрессивті жұмыс күші базасын қалыптастыруға ықпал етеді, бұл оның экономикалық дамыған және бәсекеге қабілетті елге айналуына мүмкіндік береді.

## 10 STEM білім беруді енгізу шарттары

Сарапшылар болашаққа қазіргі уақытта дайындалу әрқашан маңызды деп санайды, әсіресе біздің уақытта - төртінші өнеркәсіптік революция дәуірінде - білім беру жүйесі барлық уақытта жеткілікті консервативті және консервативті болғанына қарамастан, болашақ қарқынды дамып келеді. Білімді қуып жетуден бастап жетекші болу үшін барлығын жасау керек. Жаңа уақыт талабына сай білім беру жүйесін белсенді түрлендіру қажеттілігі осыдан туындайды. Сондықтан ғылыми-техникалық прогрестің адамзатқа беріп отырған игілігін тиімді пайдалану және оған байланысты сөзсіз туындайтын жағымсыз әсерлер мен тәуекелдерді барынша азайту үшін мыналар қажет [2].

- жалпы кешенде және негізгі бағыттар бойынша ғылыми-техникалық дамуды стратегиялық жоспарлау және болжау жүйесін құру;

- серпінді салалар мен жаңа технологиялық тәртіптегі салаларды материалдық-техникалық базамен қамтамасыз ету;

- озық технологиялық бағыттарды қажетті кадрлармен қамтамасыз ету, кадрларды даярлау жүйесін дамыту, тиісті құзыреттерді қалыптастыру, біліктілікті үздіксіз арттыру бойынша шаралар қабылдау;

- төртінші өнеркәсіптік революциядан туындайтын тәуекелдерді басқару жүйесін әзірлеу;

- білім беру кеңістігі субъектілері мен қоғам үшін цифрлық және ақпараттық технологияларды пайдалана білуге мамандандырылған оқытуды ұйымдастыру;

- жаңа техника мен жоғары тиімді технологияларды енгізуге байланысты жұмыстан босатылған адамдарды әлеуметтік қорғау шараларын қамтамасыз ету, оларды қайта даярлау жүйесін ұйымдастыру;

- кибершабуылдарға, жеке басын ұрлауға, бұзуға және басқа да киберқылмыстарға қарсы шараларды кеңінен насихаттау және олардан қорғау әдістеріне үйрету негізінде қамтамасыз ету;

- ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қоғамдық сананы манипуляциялау, істің нақты жағдайын бұрмалайтын дезинформация, «жалған» жаңалықтар жасау үшін пайдалануға қарсы әрекет ету;

- ақпараттық технологиялармен байланысты мамандықтардағы оқушыларға ерекше назар аудара отырып, адамгершілік тәрбиесін, білім берудің гуманитарлық құрамдас бөлігін және оқушылардың барлық санаттарында адамгершілік-этикалық құндылықтарды қалыптастыруды тереңдету;

- цифрландыру және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, оның ішінде білім беру жүйесінде пайдалану саласындағы нормативтік құқықтық базаны жетілдіру.

STEM тәсіліне негізделген орта білім беру жүйесін трансформациялау кезінде біз жоғарыда аталған жаңғырту қағидаттарынан басқа, осы инновациялық тәсілді тәжірибеге енгізудің осы шарттарын ескеруіміз керек.

Шетелде білім берудің интегралды жүйесінде STEM тәсілін енгізу тәжірибесін талдай отырып, бұл процесті біздің Республикамызда жүзеге асыру үшін олардың «Технология» пәнін оқыту тұжырымдамасында берілген [14] Ресей Федерациясының тәсілін де негізге алуға болады деп есептейміз.

*Мектептерде STEM білім беруді енгізу үшін келесі мақсаттарға қол жеткізу қажет* [14]:

1. Жалпы білім берудің барлық деңгейлерінде бірізді инженерлік-технологиялық білім беру жүйесін құру;

2. «Технология» пәндік саласының іргелі білімнің адамның түрлендіретін қызметімен байланысын және жалпы білім беру мазмұны мен сыртқы әлем арасындағы өзара әрекеттесуін қамтамасыз етудегі шешуші рөліне сәйкес мәртебесін өзгерту;

3. STEM тәсілінің талаптары негізінде ОӘК пәндерінің мазмұнын түрлендіру;

4. «Технология» пәнін оқытудың мазмұнын, әдістері мен технологияларын, оның материалдық-техникалық және кадрлық қамтамасыз етілуін (оның ішінде мұғалімнің білімін қоса алғанда) жаңғырту; тәрбиелік әсерді күшейту; дәстүрлі және ең перспективалы технологиялық бағыттардың және WorldSkills стандарттарына сәйкес келетін элементтерді зерттеу;

5. «Технология», «АКТ информатика» пәндерінің құрылымы мен тұжырымдамасын, сондай-ақ ОӘК пәндерінің жаңартылған мазмұнын ескере отырып, робототехника пәнінің үздіксіз мазмұнын анықтау. Мектептерді роботтық жинақтармен жабдықтау және тиісті кадрлармен қамтамасыз ету;

6. Оқушылардың жобалық және зерттеушілік әрекет мәдениетін қалыптастыру, оқу іс-әрекетінің барлық түрлерінде (сабақтан және сабақтан тыс жұмыстарда, қосымша білім беруде) жоба әдісін қолдану;

7. «Технология» және «Информатика және АКТ» пәндері шеңберінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (бұдан әрі – АКТ) саласындағы негізгі дағдыларды қалыптастыру және оларды басқа оқу пәндерін (оқу пәндері) оқу барысында пайдалану. );

8. STEM тәсілінің талаптарын негізге ала отырып, оларды іріктеудің жаңа принциптері мен критерийлері негізінде жалпы білім беру мазмұны мен үлгілі негізгі жалпы білім беретін оқу бағдарламаларын жаңарту.

9. Мектепте бейіндік оқытуды және бейіндік оқытуды ұйымдастыру бойынша Қазақстан Республикасы Білім министрлігінің іс-шаралар жоспарын әзірлеу және іске асыру.

10. Балаларға қосымша білім берудің мазмұны мен әдістерін жаңарту, олардың сабақ жағдайында мектеп пәндерінің мазмұнымен интеграциясын күшейту. Мектеп оқушыларын ерте кәсіптік бағдарлауға бағытталған жобаларға тарту;

11. Балаларға қосымша білім беру жүйесінің инфрақұрылымын жаңғырту. Балалар мен жастардың қабілеттері мен дарындылығын анықтау, қолдау және

дамыту бойынша өңірлік орталықтар желісін құру. Қосымша білім берудің ресурстық орталықтарын құру;

12. Материалдық және әлеуметтік құрылыс, оның ішінде инженерлік-технологиялық және АКТ саласында ынтасы мен қабілеті жоғары оқушыларды (соның ішінде үздіксіз білім беруді) анықтау, бағалау және ынталандыру жүйесін құру; жасөспірімдер арасындағы чемпионаттарға және WorldSkills стандарттары бойынша демонстрациялық емтихандарға, робототехникадан республикалық және халықаралық жарыстарға кеңінен қатысу;

13. Инженерлік-технологиялық білім беру саласындағы көшбасшыларды қолдау (ұйымдар, ұжымдар, балалармен жұмыс істейтін жеке мұғалімдер, кәсіби мамандар – озық құзыреттерді тасымалдаушылар); оқытудың озық тәжірибелерін танымал ету және технологиялық білім берудің әртүрлі нысандарын ынталандыру, осы модульдерді таңдау үшін жалпы білім беру ұйымы құрған «Технология» пәндік бағыт бойынша жұмыс бағдарламасын жасау кезінде әртүрлі аймақтардағы технологиялық білім беру көшбасшылары құрған технологиялық білім беру модульдерінің ашық интернет банкін қалыптастыру, пәнінің бағдарламасын құру үшін осы модульдерді пайдаланады.

***«Технология» пәнінің, «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндерінің негізгі міндеттерін тиімді жүзеге асыру үшін қажет [14].***

1. Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары мен үлгілі негізгі жалпы білім беру бағдарламаларын олардың дамуының вариативтілігін көздей отырып, «Технология» пәнінің, «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндерінің жаңа мақсаттары мен міндеттеріне бейімдеу;

2. Оқушыларға STEM тәсілінің талаптарын ескере отырып, ОӘК пәндерін оқу және жобалық жұмыстарды орындау үшін заманауи жабдықтармен жабдықталған сандық ресурстарды (құралдар, көздер және қызметтер) және зертханалар мен шеберханаларды пайдалану мүмкіндігін беру.

3. Қосымша білім беру ұйымдарының, білім беру технологияларын қолдау орталықтарының, балалар технопарктерінің, өнеркәсіптік өндіріске (фаблабтар), мамандандырылған MakerSpice және IT құзырет орталықтарының (соның ішінде WorldSkills), мұражайлардың стартаптар мен бизнес-идеяларды іске асыруға арналған платформаларын пайдалану, кәсіптік білім беру және оқыту бағдарламалары бойынша оқытуды жүзеге асыратын ұйымдар, сондай-ақ мемлекеттік және жеке корпорациялар, олардың құрылтайлары мен білім беру бағдарламалары;

4. Жастардың инновациялық шығармашылық орталықтарында, WorldSkills күзiреттiлiк орталықтарында, балалар және жастардың бiлiктiлiк орталықтарында облыс экономикасының қажеттiлiктерiн ескере отырып, бейiндiк оқытуды, бастапқы кәсiби дағдыларды меңгерудi қамтамасыз ететiн әлеуметтiк және кәсiби тұлғалық маңызды және әлеуметтiк маңызы бар тәжiрибелердi қолдану. ересектерге

арналған өнеркәсіп, мектептің АКТ инфрақұрылымын қолдау және мұғалімдерге кеңес беру.

***Оқыту және адам әлеуетін тиімді пайдалану [14]:***

1. Технологиялық білім беру және мектепте STEM тәсілін енгізу технология, информатика және АКТ мұғалімдерінің, қосымша білім беру, кәсіптік білім беру мұғалімдерінің кадрлық ресурстарына және оқушылар тұратын аймақтың экономикасының қажеттіліктеріне негізделуі керек;

2. Педагогикалық процесті ұйымдастыруға заманауи тәсілдер (соның ішінде STEM тәсілі) негізінде мамандандырылған мектеп үшін мамандарды дайындау.

3. Технологиялық білім берудің мазмұны мен әдістерін жетілдіру жалпы білім беру үшін технологиялар мен робототехника бойынша әзірленіп жатқан үлгілі жұмыс бағдарламаларын, сондай-ақ қазіргі заманғы білім беру технологиялары мен ресурстарын, оның ішінде қашықтықтан оқытуды ескере отырып, педагог кадрлардың біліктілігін арттыруды және олардың қосымша кәсіби білімін талап етеді. , оқушылардың оқу үлгерімі туралы мәліметтерді автоматтандырылған жинау және талдау технологиялары.

***Бұл мынаны білдіреді:***

1. STEM мұғалімдерін даярлау үшін жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі кәсіптік білім беру стандарттарын жаңарту.

2. STEM тәсілінің талаптары негізінде педагогикалық мамандықтар бойынша жоғары білім берудің жаңа білім беру бағдарламаларын жасау;

3. STEM тәсілінің талаптарын ескере отырып, технология, робототехника және информатика мұғалімдерін мақсатты даярлауды, сондай-ақ бейіндік оқытуды қамтамасыз ететін жоғары білім берудің білім беру бағдарламаларын (оның ішінде желілік нысанда) әзірлеу және енгізу.

4. STEM тәсілін енгізу контекстінде оқу үдерісін жүйелі ғылыми-әдістемелік қамтамасыз ету.

5. Мектептегі білім беру тәжірибесіне STEM тәсілінің тұжырымдамасын енгізуге бағытталған мұғалімнің біліктілігін арттыру (біліктілікті арттыру және қайта даярлау) стандартын әзірлеу.

6. Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарына сәйкес жаңа мазмұндағы «Технология» пәні аясындағы пәндерді, «Робототехника» және «АКТ-информатика» пәндерін оқытатын педагогикалық кадрлардың заманауи технологияларын меңгеру саласында біліктілікті арттыру бағдарламаларын әзірлеу және енгізу;

7. Технологиялық білім беру саласында құзыреттілігі мен тәжірибесі бар балалармен жұмыс істейтін мамандарды қолдау жүйесін құру;

8. Тиісті лауазымдарға арналған біліктілік анықтамалықтарында көрсетілген біліктілік талаптарын ескере отырып, заманауи технологиялық процестерді, конструкторлық қызмет негізінде роботтарды жасау және техникалық



құрылғылармен жұмыс істеу тәжірибесі бар тұлғаларды инженерлік-технологиялық білім беру саласында кәсіптік мамандықтарды қайта даярлау;

9. Қазіргі білім беру технологияларының көрмелеріне қатысу үшін білім беру ұйымдарын гранттық қолдау бағдарламаларын құру;

10. «Педагогикалық білім» (бакалавриат деңгейі) жоғары білім беру мамандарын даярлау бағыты бойынша жоғары білім берудің білім беру бағдарламаларын іске асыратын, технология мұғалімдерін мақсатты даярлауды жүзеге асыратын білім беру ұйымдарына қолдау көрсету;

11. Тәлімгерлік институтын дамыту, оның ішінде «Технология» пәні бойынша тәлімгерлерге арналған білім беру бағдарламаларын әзірлеу және «Технология», «Робототехника» және «Информатика» сабақтары аясында оқушылармен жұмыс істеу үшін кәсіпорындардан тәлімгерлерді тарту. және АКТ».

***Жалпы білім берудің материалдық-техникалық және цифрлық ресурстарын жаңғырту.***

1. Мектептерді STEM білім беру талаптарына сәйкес 1-9-сыныптар аралығында «Робототехника» және «Технология» пәндерін оқытуға арналған робот жинақтарымен және заманауи зертханалық жабдықтармен қамтамасыз ету;

2. Негізгі және бейіндік мектептерде ОӘК пәндерін оқыту үшін, сондай-ақ оқушылардың жобалық және оқу-зерттеу жұмыстарын жүзеге асыру үшін мектептерді заманауи зертханалар, шеберханалар және MakerSpice аймақтары кешендерімен жабдықтау.

3. «Технология», «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндері бойынша оқу-әдістемелік кешендерді (сандық ресурстарды қоса алғанда) әзірлеу, сондай-ақ пәнаралық жобалық іс-шаралар;

4. «Технология» пәні мен «Робототехника» пәні бойынша білім беру қызметінің функционалдық бағыттарын қалыптастыру бойынша STEM білім беру (соның ішінде бейіндік оқыту), WorldSkills стандарттары мен ұсынымдарын ескере отырып, жабдықтардың шамамен тізімін жасау. : жобалау, өндіру, құрастыру.

«Технология» және «Робототехника» пәндерін меңгеру оқу орындарында да, серіктес ұйымдарда да, оның ішінде оқу-өндірістік комбинаттар мен технопарктер үлгісінде де жүзеге асырылуы мүмкін.

**«Балабақшадағы робототехника» курсының тақырыптық жоспарлау  
(ересек топ)**

Ай	Тақырып мазмұны
Қыркүйек	1. Конструктормен танысу. Балалардың бейрет ойыны
	2. Lego – бөлшектер түсінің зерттеушілері. Крепление Lego – деталей. Сборка прямой змейки.
	3. Lego түсті зерттеушілер - мәліметтер. Lego бекіту - бөлшектер. Ұзын қызыл жылан мен қысқа көк жыланның жинағы. Ұзын сары жылан мен қысқа жасыл жыланның жинағы
	4. Lego түсті зерттеушілер - мәліметтер. Біз түрлі-түсті мұнаралар саламыз. Қызыл және жасыл. Көк және сары.
	5. Lego түсті зерттеушілер - мәліметтер. Біз түрлі-түсті мұнаралар саламыз. Мұнара жоғары сары және төмен қызыл. Жоғары көк және төмен көк
	6. Lego зерттеушілері - бөлшектер (пішіні мен өлшемі). «Ең жылдам және ең мұқият» ойыны. Пішінді, түсті бекіту, бөлшектерді бекіту. Балалардың стихиялық белсенділігі. Құрылыс ойыны.
	7. Балалардың риясыз ойыны, LEGO конструкторы бойынша білімдерін бекітуге арналған тест жұмысы.
Қазан	1. Робототехника конструкторымен таныстыру
	2. Робофутбол ойынымен танысу
	3. Қақпалар мен қоршауларды жобалау
	4. Үйдің жобасын жасау
	5. Терезесі бар үйді жобалау
	6. Мән бойынша жобалау: үй және қоршау
	7. Балаларға арналған тегін ойын әрекеттері. Қала салу. Ғимараттарды келтіру .
	8. Сызбанұсқаны оқуға үйрету. Схемаға сәйкес жобалау: үй
Қараша	1. Жиһаздың құрылымын жасау: диван, кереует
	2. Балалардың еркін ойын әрекеті. Ғимараттардың салынуын ойын түрінде көрсету.
	3. Үй жануарларын модельдеу: мысық, ит, жылқы
	4. Үй жануарларын модельдеу: тауық, балапан
	5. Тұрақты ғимараттарды құрастыруды жобалау
	6. Ғимараттардың салынуын ойын түрінде көрсету
	7. Жеңіл автокөлікті құрастыруды жобалау
	8. Схеманы оқуды үйрену. Схема бойынша жеңіл автокөлікті жобалау
Желтоқсан	1. Жүк көлігін жобалау

	2. Машиналарға арналған гараж салу. Ғимараттардың салынуын ойын түрінде көрсету. Жұмыстар көрмесі
	3. Біз ағаштарды схема бойынша модельдейміз: шырша, қайың, қарағай
	4. Біз ағаштарды схема бойынша модельдейміз: шырша, қайың, қарағай
	5. Жаңа жылдық шыршаны модельдеу. Біз жаңа жылдық ойыншық жасаймыз
	6. Біз жаңа жылдық ойыншық жасаймыз. Жұмыстар көрмесі
	7. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары
	7. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары
Январь	1. MRT-мен танысу
	2. Блоктарды зерттеу
	3. вал, втулка мен муфтаны біріктіру
	4. Блоктарды қалай қолдану
	5. Дөңгелек типтері
	6. Қашықтан басқару пульті (каналды таңдауды үйрену)
	7. Байқауға дайындық. Ертегі кейіпкерлерін құрастыру
февраль	1. 7. Байқауға дайындық. Ертегі кейіпкерлерін құрастыру
	2. Бір түсті пирамида дизайны
	3. Екі түсті пирамида дизайны
	4.Көлемді үй салуды үйрену
	5. Менің сүйікті мультфильм кейіпкерім
	6. Жұмыс көрмесі
	7. Анама сыйлық. Гүлді модельдеу
	8.Анама сыйлық. Гүлді модельдеу. Жұмыстар көрмесі
Март	1. Балалардың еркін ойын әрекеті
	2. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары
	3. Хайуанаттар бағы. Жабайы жануарларды модельдеу
	4. Хайуанаттар бағы. Біз жабайы жануарларды схема бойынша модельдейміз. Жануарларға арналған қоршаулар салу
	5. Құрастыру. Ғимараттарды ойнау.
	6. Ғимараттарды ойнау.
	7. Қажетті заттарды құрастырыңыз: ваза
	8. Қажетті заттарды құрастырыңыз: Шам ұстағыш
Апрель	1. Қажетті заттарды құрастырыңыз: қоңырау. Жұмыстар көрмесі
	2. Ұшақ дизайны
	3. Схема бойынша ұшақты жобалау
	4. Тікұшақ дизайны
	5. Әскери техниканы жобалау: машина
	6. Әскери техниканы жобалау: танк

	7. Әскери техниканы жобалау. Жұмыстар көрмесі
	8. «Менің сүйікті балабақшам» құрылысы
Май	1. «Менің сүйікті балабақшам» құрылысы
	2. «Менің сүйікті балабақшам» құрылысы. Гимараттарды ойнау.
	3. «Әскери техника шеруі» әскери тақырыбына құрастыру
	4. Балалардың дизайны бойынша жобалау
	5. Жұмыстар көрмесі
	6. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары
	7. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары
	8. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары

### Даярлық тобы

Ай	Тақырып мазмұны
Қыркүйек	1. Еркін тақырыпты құру.
	2. Блоктар мен бекіткіштердің түрлерін еске түсірейік
	3. Жаңа MRT блоктарын зерттеу
	4. Біз білікті, жеңді және муфтаны қосамыз
	5. «Робофтбол» ойыны
	6. Үй салу
	7. Біз өз бөлмеміздің моделін жасаймыз
Қазан	1. Блоктарды қалай пайдалануға болады
	2. Алфавит әріптерінің құрылысы.
	3. Өз атыңызды жобалау
	4. Сандарды жобалау
	5. Сіздің жасыңызды жобалау
	6. Еркін ойын әрекеті
	7. Робо-футбол жаттығулары.
	8. Қарапайым математикалық есептеулерді білуге арналған ойындар.
Қараша	1. Электрондық бөліктерді зерттеу
	2. Менің сүйікті мультфильм кейіпкерім
	3. Блоктар мен Жақтауларды қосыңыз
	4. Білік пен жеңді қосыңыз
	5. Электр қозғалтқышы мен муфтаны қосыңыз
	6. Рычаг принципі
	7. Үлгі бойынша жобалау
	8. Жұмыстар бойынша сөз сөйлеу

Желтоқсан	
	1. Қашықтан басқару пульті (басқару арнасын таңдауды үйрену)
	2. Доңғалақ түрлері
	3. Беріліс түрлері
	4. Құрылыста берілістерді пайдалану
	5. Шынжыр табанды жетек
	6. Электрондық бөліктерді зерттеу
	7. Жаңа жылдық ойыншықты модельдеу
Қаңтар	8. Біз жаңа жылдық ойыншықты модельдейміз. Жұмыстар көрмесі
	1. Роботтардың түрлері
	2. Жарысқа арналған робот машинасының дизайны
	3. Жарысқа арналған робот машинасының дизайны
	4. Робот танкінің құрылысы
	5. Робот танкінің құрылысы
	6. Рыцарь және Есек роботының құрылысы
ақпан	7. Рыцарь және Есек роботының құрылысы
	1. Рыцарьлар шайқасы
	2. Роботбол
	3. Қарапайым математикалық есептеулерді білуге арналған ойындар.
	4. Роботтың құрылысы алты аяқты қоңыз
	5. Роботтың құрылысы алты аяқты қоңыз
	6. Зымырандарды модельдеу
	7. Үлгі бойынша жобалау
Наурыз	8. Байқауға дайындық. Ертегі кейіпкерлерін құрастыру
	1. Балалардың еркін ойын әрекеті. Блоктарды қолдана отырып білім беру ойындары
	2. Өз атыңызды модельдеу
	3. Қажетті заттарды жобалау
	4. Дұрыс заттарды жобалау. Жұмыстар көрмесі
	5. Бір түсті пирамида дизайны
	6. Екі немесе одан да көп түстердің пирамидасын салу
	7. Көпірлерді жобалау
Сәуір	8. Қарапайым математикалық есептеулерді білуге арналған ойындар
	1. Әкелермен (ағайындылармен, ағалармен)жұп құру
	2. Арман машиналарын жобалау. Жұмыстар көрмесі
	3. Үлгі бойынша ұшақтың дизайны
	4. Үлгі бойынша тікұшақты жобалау
	5. Үлгі бойынша кемеңі жобалау
	6. Тракторды жолдарда жобалау
	7. Әскери техниканы құрастыру

Мамыр	8. Әскери техниканы жобалау. Жұмыстар көрмесі
Ай	1. Балалардың еркін ойын әрекеті
Қыркүйек	2. Хайуанаттар бағы. Үй жануарларын модельдеу
	3. Хайуанаттар бағы. Жабайы жануарларды модельдеу
	4. Балалардың дизайны бойынша жобалау
	5. Балалардың дизайны бойынша жобалау
	6. Жұмыстар көрмесі
	7. Балалардың еркін ойын әрекеті. Конструкторды қолданатын білім беру ойындары

### 5-7 сыныптарға арналған «Робототехника» курсының тақырыптық жоспарлау

сабақ	Тақырып	Сағат саны	Күтілетін нәтижелер
<b>1</b>	<b>1-МОДУЛЬ: LEGOMINDSTORMSEV3 курсына кіріспе және жұмыс негіздері</b>		
1.1	Робототехника курсына кіріспе: негіздері, қолдану салалары, түрлері.	1	Робототехника негіздерін зерттеу, «робот» деген не екенін түсіндіру, роботтардың түрлерін және оларды қолдану салаларын қарастыру.
1.2	Робототехниканың тарихы мен болашағы.	1	Адамзаттың техникалық жетістіктерімен таныстыру.
1.3	Курс жабдықтарымен танысу: LEGO Mindstorms EV3 Education жиынтығы	1	Робототехниканың даму тарихымен және перспективаларымен танысу.
1.4	TV3 модулі.	1	LEGO жиынтығының мазмұнымен танысу: электронды компоненттер, берілістер, дөңгелектер, осьтер, құрылымдық элементтер.
1.5	Білім беру роботын құрастыру.	1	EV3 дегеніміз не? Техникалық сипаттама, батареяларды орнату, EV3 қосу және өшіру,
1.6	Қозғалтқыштар мен сенсорлар.	1	Robot Educator және оның мақсатымен танысу, негізгі модельді құрастыру.
1.7	EV3 Модулінің интерфейсі.	1	Үлкен және орташа қозғалтқыш. Түс сенсоры, ультрадыбыстық сенсор, сенсорлық сенсор, гироскопиялық сенсор. Қозғалтқыштар мен сенсорларды қосу. EV3-ті компьютерге қосу.
1.8	Бағдарламалау дегеніміз не? EV3 бағдарламалық	1	EV3 мәзірі: соңғы бағдарламаны іске қосу; Файлды таңдау; модуль қосымшалары; Параметрлер.
1.9	LEGO Digital Designer бағдарламасында білім беру роботын модельдеу 1 бөлім.	1	Бағдарламаны орнату, бағдарламамен танысу, жоба құрылымы, микробағдарламаны жаңарту.

1.10	LEGO Digital Designer бағдарламасында білім беру жұмысын модельдеу <b>2 бөлім.</b>	1	LEGO Digital Designer 3D модельдеу бағдарламасымен танысу EV3 негізгі роботының жобасын жасау.
	<b>Модул 1 үшін жалпы сағат</b>	<b>10</b>	
<b>2</b>	<b>2-МОДУЛЬ: моторларды қозғалтқыш күші ретінде пайдалану</b>		
2.1	Қозғалыс дегеніміз не? EV3 үшін бірінші бағдарламаны құру. Үлкен қозғалтқыштардың қозғалысы: рульдік басқару	1	Қозғалысты жүзеге асыру үшін үлкен қозғалтқыштарды, рульдік басқару блогын және дөңгелектерді калибрлеуді пайдалану.
2.2	Тапсырмалар мен «Биші робот» жобасында топтық жұмыс	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
2.3	Робот қолының қозғалысы: орташа қозғалтқыш блогы.	1	Орташа қозғалтқыш блогымен танысу және іске қосу.
2.4	Тапсырмалар мен «қоқыс жинайтын Робот» жобасында топтық жұмыс.	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
2.5	Үлкен Қозғалтқыш Блогы.	1	Үлкен қозғалтқыш блогымен танысу және іске қосу.
2.6	«Күшік» роботын құрастыру.	1	Әр түрлі командаларға жауап беретін және қозғалтқыштардың қозғалысын бастау үшін түс сенсоры мен сенсорды қолданатын Робот моделімен
	<b>2-модуль үшін барлық</b>	<b>6</b>	
<b>3</b>	<b>3-МОДУЛЬ: БҰРЫЛЫСТАР</b>		
3.1	Бұрылыс дегеніміз не? Орнында бұрылыстар: тәуелсіз қозғалтқышты басқару блогы.	1	Блокты зерттеу қозғалтқыштарды және оның параметрлерін Тәуелсіз басқару, роботты әртүрлі бұрыштарға бұру механизмдерін үйрену, роботты белгіленген градусқа бұру бағдарламасын жазу.
3.2	Тапсырмалар мен «Тұрақ» жобасында топтық жұмыс.	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
	<b>3 -модуль үшін барлық</b>	<b>2</b>	
<b>4</b>	<b>МОДУЛЬ 4: ДАТЧИКтер</b>		
4.1	Сенсорлық Сенсор. Түймені басу анықтамасы.	1	Сенсорлық сенсордың жұмыс принципін зерттеу. Бағдарламалауда қозғалтқыштарды іске қосу үшін түймелерді қолдану.
4.2	«Жүк роботы» тапсырмалары мен жобасы бойынша топтық жұмыс	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
4.3	«Робот қолы» роботын құрастыру.	1	Нысандарды белгілі бір орындарға анықтау және жылжыту үшін жарық сенсоры мен сенсорды қолданатын қол роботының моделімен танысу.

4.4	Ультрадыбыстық сенсор. Кедергілерді анықтау және оларға жауап беру.	1	Қашықтықты анықтайтын сенсордың жұмыс принципін зерттеу. Оны қарапайым бағдарламаны жазу үшін қолдану.
4.5	Тапсырмалар мен сигналдар жобасында топтық жұмыс.	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
4.6	Гироскопиялық сенсор. Бұрыштық көлбеуді	1	Гироскопиялық сенсордың жұмыс принципімен танысу. Роботтың бұрыштық көлбеуін анықтау
4.7	Тапсырмалар мен Маневр жобасында топтық жұмыс.	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
4.8	«Girobooy» роботын құрастыру.	1	Екі доңғалақта өзін-өзі теңестіру үшін ультрадыбыстық және сенсорлық сенсорды қолданатын Робот моделімен танысу.
4.9	Түс сенсоры. Түсті анықтау.	1	Түс сенсорымен, оның параметрлерімен және жұмыс принципімен танысу. Нысанның түсін анықтауға
4.10	Тапсырмалар мен «Бағдаршам» жобасы бойынша топтық жұмыс.	1	Қойылған міндеттерді шешу үшін топтардағы оқушылардың жұмысы.
4.11	«Түсті сұрыптаушы» роботын құрастыру.	1	Роботтың түс сенсорлары мен сенсорларын, сондай-ақ объектілерді олардың түсіне қарай сұрыптау үшін
	<b>4-модуль бойынша барлық</b>	<b>11</b>	
<b>5</b>	<b>5-МОДУЛЬ: СЫНЫПТАҒЫ ЖАРЫСТАР</b>		
5.1	Сыныптағы жарысты жариялау. Идеяларды таныстыру.	1	МКО ережелерімен және жарыс тапсырмаларымен танысу. Оқушыларды топтарға бөлу. Идеяларды ұсыну.
	Өзіңіздің Робот модельдеріңізді жасаңыз.	1	Өз модельдерін құру және шығармашылық бағдарламалар жазу арқылы алған білімдерін бекіту.
5.3	Роботты бағдарламалау және тестілеу.	1	Оқушылардың топтардағы жұмысы.
5.4	Тұсаукесер және роботтар сайысы.	1	Оқушылардың топтардағы жұмысы.
5.5	Тұсаукесер және роботтар сайысы. Жеңімпаздарды	1	Оқушылардың топтардағы жұмысы. Жеңімпаздарды анықтау.
	<b>5 модуль үшін барлығы</b>	<b>5</b>	
	<b>сағат</b>		
	<b>Бүкіл курс үшін тек сағат</b>	<b>34</b>	

## 7-11 сыныптарға арналған «Робототехника» курсының бағдарламасы

### Кіріспе (1 сағат)

роботтардың ұрпақтары. Робототехниканың даму тарихы.

Роботтарды қолдану.



### **LEGO Mindstorms EV3 құрылыс жинағы (13 сағат)**

LEGO Mindstorms EV3 құрылыс жинақтары, ресурстар жинағы.

Негізгі дизайн мәліметтері. EV3 микропроцессоры. Сервомоторлар. Сенсорлар. Сервомоторлар мен сенсорларды қосу. Мәзір. Бағдарламалау. Түсіру және тиеу.

#### **EV3 бағдарламалау (12 сағат)**

Бағдарламалық құралды орнату. Жүйе талаптары.

Интерфейс. Оқулық. Менің порталым. Құралдар тақтасы. командалар палитрасы. Жұмыс алаңы. Кеңес терезесі. Конфигурациялау тақтасы. Роботтың басқару тақтасы. Алғашқы қарапайым бағдарламалар. Бағдарламаларды тасымалдау және іске қосу. Роботты сынау.

#### **Робот сынағы (18 сағат)**

Қозғалыс, бұрылыстар және бұрылыстар. Дыбысты ойнату және дыбысты басқару. Ультрадыбыстық сенсор және сенсорлық сенсоры бар робот қозғалысы.

Робот қара сызықты тауып, қара сызық бойымен қозғалады.

#### **Жоба қызметі (19 сағат)**

Робот модельдерін құрастыру. Бағдарламалау. Роботты сынау. Робот жобаларының тұсаукесері. Роботтар көрмесі.

#### **Роботтар сайысы (10 сағат)**





Олимпиада есептерін шешу. Жарыстарда роботтарды дайындау, бағдарламалау және сынақтан өткізу. Облыстық іс-шараларға, робототехника бойынша олимпиадаларға қатысу.

### **7-11 сыныптарға арналған «Робототехника» курсының тақырыптық жоспарлауы**

Сабақ	Сабақ тақырыбы, сабақ түрі	Сабақтың мазмұны	Сағат саны
1	«Білім беру робототехникасы» курсына кіріспе. Робот дегеніміз не? (Дәріс)	<u>№1 дәріс</u> <u>1.1. Робототехника тарихы. Роботтардың ұрпақтары.</u> <u>1.2. «Білім беру робототехникасы» курсының мақсаттары мен міндеттері</u>	1
2	LEGO Mindstorms EV3 роботы (Презентация)	<u>№1 Презентация</u> <u>«LEGO роботтары: қарапайым модельдерден бағдарламаланатындарға дейін»</u> <u>№2 Презентация</u> <u>«Ресейде Mindstorms EV3 роб»</u>	1
3	LEGO Mindstorms EV3 дизайнерлері, ресурстар жиынтығы. (Практикалық сабақ)	<u>№ 1 практикалық сабақ</u> <u>«Lego Mindstorms EV3 дизайнерлерімен танысу, ресурстар жиынтығы»</u>	2

4	Микрокомпьютер (Дәріс)	<u>№ 2 дәріс</u> <u>4.1. EV3 сипаттамалары. Батареяларды микрокомпьютер қорабына орнату.</u> <u>4.2. EV3 қосылу технологиясы (қосу және өшіру, бағдарламаларды жүктеу және жүктеу, USB, кіріс және шығыс порттары).</u> <u>4.3. EV3 интерфейсі және сипаттамасы (пиктограммалар, функциялар, индикаторлар).</u> <u>4.4. EV3 негізгі мәзірі (Менің файлдарым, бағдарламаларым, мені көріңіз, көрініс, параметрлер)</u>	2
5	Датчиктер (Дәріс)	<u>№3 дәріс</u> <u>5.1.Сенсорлық сенсор (сенсорлық сенсор, байланыс және сипаттама)</u> <u>5.2. Дыбыс сенсоры (Sound Sensor, қосылу және сипаттама)</u> <u>5.3. Жарық сенсоры (жарық сенсоры, байланыс және сипаттама)</u> <u>5.4. Түс сенсоры (түс сенсоры, байланыс және сипаттама)</u> <u>5.5. Қашықтық сенсоры (Ultrasonic Sensor, қосылу және сипаттама)</u>	4
6	Сервомотор EV3 (Дәріс)	<u>№4 дәріс</u> <u>6.1. Кірістірілген айналым сенсоры (градуспен және айналыммен өлшеу).</u> <u>6.2. Доңғалақтың айналу жылдамдығы (беріліс механизмі және хаб)</u> <u>6.3. Сервомоторларды EV3-ке қосу.</u>	4
7	LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 бағдарламалық жасақтамасы (Практикалық сабақ)	<u>№ 2 практикалық сабақ</u> <u>«LEGO Mindstorms бағдарламалық жасақтамасын жеке компьютерге орнату».</u>	1
8	EV3 бағдарламалау негіздері (дәріс)	<u>№5 дәріс</u> <u>8.1. LEGO Mindstorms EV3 интерфейсімен жалпы танысу</u> <u>8.2. Өзін-өзі оқыту. Менің порталым. Құралдар тақтасы.</u> <u>8.3. Командалар палитрасы</u> <u>8.4. Жұмыс алаңы.</u> <u>8.5. Кеңестер терезесі. EV3 терезесі.</u> <u>8.6. Конфигурация тақтасы</u> <u>8.7. Роботты басқару.</u>	2
9	Бірінші робот және бірінші бағдарлама (Практикалық сабақ)	<u>№ 3 практикалық сабақ</u> <u>«Бірінші роботты құрастыру, бағдарламалау және сынау»</u>	4
10	Қозғалыстар мен бұрылыстар	<u>№6 дәріс</u> <u>10.1.Жылжыту Командасы.</u>	6

	(Дәріс)	<u>10.2. Move пәрменінің конфигурация тақтасын теңшеу.</u> <u>10.3. Роботтың түзу және қисық сызықтар бойымен қозғалу ерекшеліктері.</u> <u>10.4. Роботты ерікті бұрыштарға бұру.</u> <u>10.5. Castor Bot роботының қозғалысы мен бұрылыстарының мысалдары.</u>	
11	Дыбыстарды ойнату және дыбысты басқару (Дәріс)	<u>№7 дәріс</u> <u>11.1. Sound Командасы. Дыбыстар мен сөздерді ойнату.</u> <u>11.2. Sound пәрменінің конфигурация тақтасын орнату.</u> <u>11.3. Бағдарламаны құрастыру және Castor Bot роботының дыбыстық сигнал бойынша қозғалысының басталуы мен аяқталуын көрсету.</u> <u>11.4. Бағдарламаны құру және роботтың қозғалысын көрсету</u>	4
12	Ультрадыбыстық және сенсорлық сенсоры бар роботтың қозғалысы (Дәріс, практикалық жұмыс)	<u>№ 8 дәріс</u> <u>12.1. Ультрадыбыстық сенсордың құрылғысы және жұмыс принципі.</u> <u>12.2. Ультрадыбыстық сенсорға арналған конфигурация тақтасындағы Параметрлер.</u> <u>12.3. Ультрадыбыстық сенсоры бар қарапайым командалар мен бағдарламалардың мысалдары.</u> <u>12.4. Сенсорлық сенсордың құрылғысы және жұмыс принципі.</u> <u>12.5. Touch Командасы. Сенсорлық сенсорға арналған конфигурация жолағындағы параметрлер.</u> <u>12.6. Сенсорлық сенсоры бар қарапайым командалар мен бағдарламалардың мысалдары.</u> <u>12.7. Ультрадыбыстық сенсордың EV3 қосылымын көрсету.</u> <u>12.8. Сенсорлық сенсордың EV3 қосылымын көрсету.</u>	4
13	Роботтың қара сызықты анықтауы және қара сызық бойымен қозғалысы (Дәріс, практикалық жұмыс)	<u>№ 9 дәріс</u> <u>13.1. Роботтың қара сызық бойымен қозғалу алгоритмі.</u> <u>13.2. Light Командасы. Қолдану және реттеу жарық сенсоры.</u> <u>13.3. Қара сызық бойымен қозғалатын роботқа арналған бағдарламалардың мысалдары.</u> <u>13.4. Роботты қара сызықта сынау. 13.4.1. Жарық сенсорының жұмысына орнату.</u> <u>13.4.2. Бағдарламаны орнату.</u> <u>13.4.3. Қара сызық бойымен қозғалу кезінде роботты сынау.</u>	4
14	«Tribot» Жобасы . Роботты	<u>№ 4 практикалық сабақ</u> <u>14.1. Роботты жобалау.</u>	6

	бағдарламалау және жұмыс істеу (Практикалық сабақ) 	<u>14.2. Бағдарламалау жұмысы.</u> <u>14.3. Роботты сынау.</u>	
15	«Shooterbot» Жобасы. Роботты бағдарламалау және жұмыс істеу (Практикалық сабақ) 	<u>№ 5 практикалық сабақ</u> <u>15.1. Роботты жобалау.</u> <u>15.2. Бағдарламалау жұмысы.</u> <u>15.3. Роботты сынау.</u>	4
16	«Color Sorter» Жобасы . Роботты бағдарламалау және жұмыс істеу (Практикалық сабақ) 	<u>№ 6 практикалық сабақ</u> <u>16.1. Роботты жобалау.</u> <u>16.2. Бағдарламалау жұмысы.</u> <u>16.3. Роботты сынау.</u>	5
17	«Robogator» Жобасы . Роботты бағдарламалау және жұмыс істеу (Практикалық сабақ) 	<u>№ 7 практикалық сабақ</u> <u>17.1. Роботты жобалау.</u> <u>17.2. Роботты бағдарламалау.</u> <u>17.3. Роботты сынау.</u>	4
18	Олимпиадалық тапсырмаларды шешу	Кегельринг Қара сызық Лабиринт Сумо Траектория	10
<b>Барлық сағат саны</b>			<b>68</b>

## «Робототехника» таңдау курсы

Құртжелереин Бағалау Прочалау Мұғалім Менетсетер Арасында оқу үлгерімі Тұралы Кері Байланысты камтамасыз Ететін Формати Жынтық Бағалауды Қолдана Арқылы Оухлау Жетіжүзделғаегаа Бағаалайегаа.

Қалыптастырушы және жиынтық бағалау курстың оқу жоспарында қарастырылған келесі білім мен дағдыға қол жеткізу деңгейін өлшеуге бағытталған:

Модуль	Білім	Дағдылар
	<b>Оқушы біледі:</b>	
1	Робототехника негіздері, жабдықтар, EV3 мәзірі.	Роботтардың түрлерін ажыратады, бағдарлама орнатады, робот прототипін құрастырады.
2	Робот қозғалысының теориясы	Роботты жинайды
	үлкен және орташа қозғалтқыш, сенсорлар.	орташа және үлкен қозғалтқышты, сенсорларды қолдану.
3	Блок Қозғалтқыштарды және оның параметрлерін тәуелсіз басқару, роботты әртүрлі бұрыштарға бұру механизмі.	Робот қозғалыс кодын жасайды.
4	Объектілерді анықтау және жылжыту үшін сенсорлық сенсордың жұмыс істеу принципі.	Роботты жинап, бағдарламалау кодын жасайды.
5	МКҰ ережелерімен және міндеттерімен қалай танысуға болады.	Құрылған роботты жеке немесе топтың бөлігі ретінде көрсете алады.

Қалыптастырушы бағалау үздіксіз жүргізіліп, оқу үдерісін дер кезінде түзетуге мүмкіндік береді.

Жиынтық бағалау оқу курсының соңында критерийлер бойынша жобаның көрсетілімі мен көрсетілуін бағалау түрінде жүргізіледі.

Жобаны көрсету және көрсету критерийлері (роботтар, виртуалды роботтар).

	Критерии	Описание
	Түпнұсқалық және сапа	Жоба бірегей, жақсы ойластырылған және нақты шешімі бар (дизайн, концепция), оқушылардың шығармашылық
	Техникалық түсінік	Топ роботты модельдеу, құрастыру және бағдарламалаудағы құзыреттілігін көрсетті, өз жобасының қалай жұмыс істейтінін нақты түсіндіре алды, оқушылардың
	Демонстрация	Жоба қайталану мүмкіндігінің жоғары деңгейімен күтілгендей жұмыс істейді. Топ жобаны жоғары деңгейде меңгергендігін көрсетті, жұмыс нәтижелерін нақты айта білді. Оқушылар өз жобалары бойынша сұрақтарға жауап беріп, барлық топ мүшелерінің жоба туралы білім деңгейі бірдей екенін көрсетті.
	Практикалық қолдану	Жобаның практикалық қолданылуы бар.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Педагогика ғылымы мен білім беру жүйесін дамытудың алдыңғы қатарлы шетелдік тәжірибесін талдау оларды «болашақ қоғамы» - 4.0 индустриясы бар Қоғам 4.0 талаптарына сәйкес қайта құрудың өзектілігін көрсетеді. Трансформацияның ғылыми-әдістемелік негізі білім беруді дамытудың гуманистік парадигмасы болып табылады, ол «білетін адам» парадигмасын «әрекет етуші адам», «өмірге дайындалған адам» ұғымымен алмастырады. Бұл парадигманы іске асырудың негізгі тетігі білім беруді цифрландыру мен инженерлік-технологиялық жаңғырту талаптарын ескере отырып, тұлғалық-белсенділік пен құзыреттілік тәсілдерінің инновациялық әлеуетін біріктіретін, кеңейтетін және дамытатын STEM тәсілі болып табылады. Адамзат дамуының индустриялық-цифрлық дәуірі STEM тәсілі негізінде инженерлік-технологиялық бағыттағы білім беруді жетілдіруді көздейді.

Бұл тенденция қолданбалы, практикалық және ойын-сауық аспектілерін күшейтуге бағытталған ОӘК пәндерінің мазмұнын жаңартуды, сонымен қатар жаңа форматта зертханалық, эксперименттік жұмыстарды ұйымдастыруды талап етеді. Жаңғырту мазмұнды таңдаудың жаңа принциптері негізінде жүзеге асырылуы керек, мысалы: АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алу, STEM тәсілінің талаптарын сақтау және оқыту мақсаттарының таксономиясы және т.б.

STEM білім берудің негізгі компоненттері «Технология» пәндік саласы, «Робототехника» және «Информатика және АКТ» пәндері, сонымен қатар ОӘК пәндерінің жаңартылған мазмұны және пәнаралық негізде құрастырылған жобалардың мазмұны болып табылады.

STEM құзыреттілігін қалыптастыру оқытудың интерактивті әдістерін қолдануды және оқушылардың негізінен жобалық және оқу-зерттеу қызметін қажет ететін сабақтарды ұйымдастыруды көздейді.

Industry 4.0 бар қоғам 4.0 STEM тәсілі талаптары контекстінде мектептерде профильді оқытуды және бейіндік оқытуды мақсатты ұйымдастыруды көздейді.

STEM білім беруді жүзеге асырудың тиімді тетігі интерактивті, жобалық-зерттеу әдістерінің дамушы әлеуетін синтездейтін және STEM дидактикасының барлық талаптарына жауап беретін білім берудің үш өлшемді әдістемелік жүйесінің технологиясы болып табылады.

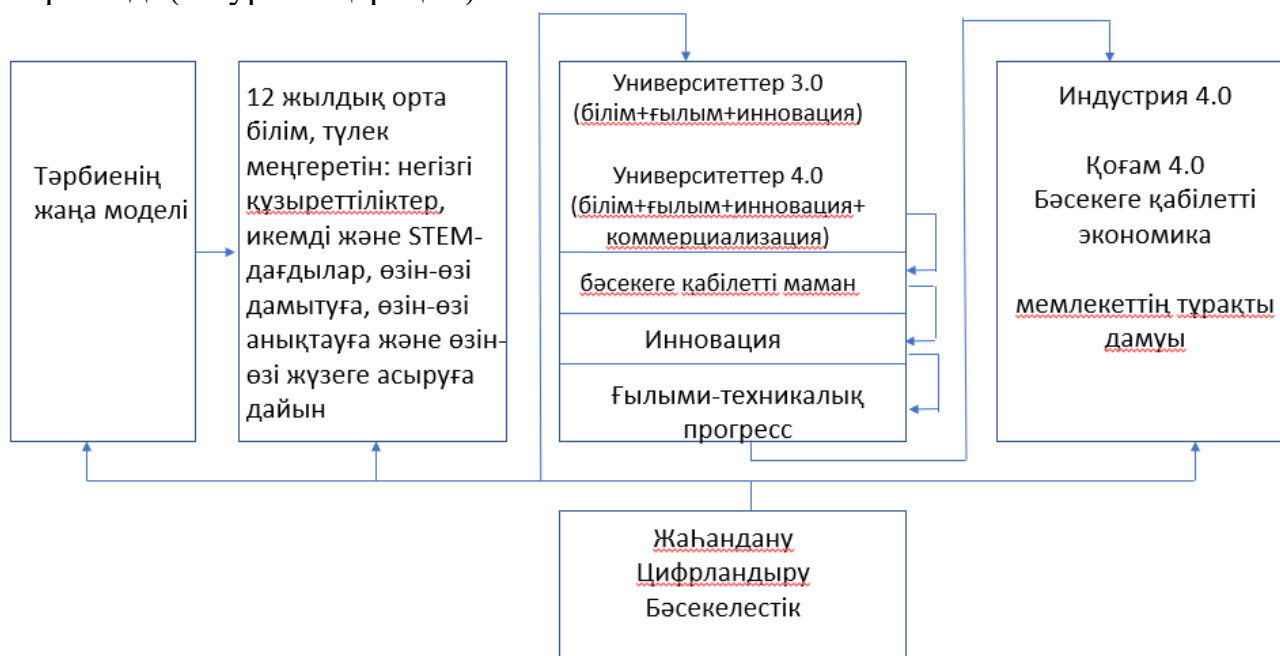
STEM оқыту және білім беру үдерісін технологияландыру өзара байланысты және өзара тәуелді ұғымдар, өйткені олардың негізгі мақсаттары мен міндеттері негізінен сәйкес келеді және өзара сіңеді. STEM тәсіліне келетін болсақ, білім беру үдерісін технологияландырудың негізгі мақсаты (бұл әсіресе ББҮӨӘЖТ-да айқын байқалады) жобалық және оқу-зерттеу әдістерін қолдану арқылы балаларды алған білімдерін тәжірибеде қолдануға үйрету. ББҮӨӘЖТ оқу процесін жобалаудың негізгі тұғырнамасы болып табылатын дидактикалық матрица оқушының өнімді шығармашылық іс-әрекеті нәтижесінде бір нәрсені «жасау» немесе «жаңаны

ашуды» көздейді, яғни олардағы инженерлік және технологиялық дағдылар қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Өндіріс технологиясы сияқты ББҮӨӘЖТ педагогикалық технологиясы нәтижеге кепілдік береді. Өндіріс технологиясында бұл – жоғары тиімді өнімдер, ал педагогикалық технология бұл – білім сапасы, Мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына сәйкес келетін, барлық оқушылардың қол жеткізген қалыптасқан құзыреттіліктері.

STEAM тұжырымдамасы арқылы гуманитарлық саладағы STEM тәсілінің мүмкіндіктерін кеңейтудің әлемдік тәжірибесі STEM (STEAM) тұжырымдамасы негізінде орта білім берудің бүкіл жүйесін трансформациялау міндетін өзекті етеді.

«Техносфералық тұлғаны» тәрбиелеудің ерекшеліктері ықтимал тәуекелдерді және оларды жеңу жолдарын ғылыми негізделген анықтауды талап етеді. Белсенді, шығармашыл, бәсекеге қабілетті тұлғаны қалыптастыруға STEM тәсілінің гуманистік негізі, бағдары бұл мәселені жан-жақты шешуге мүмкіндік береді. Шет елдердің озық тәжірибесін талдау STEM тәсілі арқылы жаңартылған осындай білім мен ғылым ғана 21 ғасырдағы кез келген мемлекеттің тұрақты дамуының негізі екенін көрсетеді (8-суретті қараңыз).



8-сурет – STEM тәсілі негізінде жаңартылған білім және ғылым – елдің тұрақты дамуының негізі

STEM тәсіліне негізделген орта білім беру жүйесін трансформациялау осы жаңғыртуды жүзеге асырудың арнайы жоспарын әзірлеуді талап етеді. Индустрия 4.0 бар елдердің STEM білім беруді енгізу тәжірибесі оның бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындаудағы стратегиялық маңыздылығын көрсетеді, бұл Жаңа Қазақстанда цифрлық экономиканы құрудың және жақын болашақта әлемнің ең дамыған 50 елінің қатарына қосылудың басты шарты болып табылады.

## Қолданылған әдебиет

1. Шваб К., Четвертая промышленная революция; «ЭКСМО», 2016г.; 138с.
2. Иванова С.В., Иванов О.Б., Перспективы развития образования в условиях четвертой промышленной революции //Вопросы экономики образования, 2019 г., с.7-29.
3. Плакитин Ю.А., Плакитина Л.С., Дьяченко К.И., От цифровизации к «индустрии 4.0» и «обществу 5.0» - возможности адаптации угольной промышленности России, //Горная промышленность, 2018г., №5, с.56-61.
4. Алексанков А. М., Четвертая промышленная революция и модернизация образования: международный опыт / А. М. Алексанков // Стратегические приоритеты. -2017. -№1(13). -с. 53-69.
5. Бейсембаев Г., Караев Ж., Актуальные проблемы трансформации системы среднего образования на основе STEM-похода, Білім-Образование, –№3 –2021г, стр. –33-61.
6. Ефимов В.С., Лаптева А.В., Университет 4.0: Философско-методологический анализ //Университетское управление: практика и анализ, 2017г., №1, с.16-28.
7. Методические рекомендации по внедрению STEAM-технологий в образовательную практику; //nsportal.ru, муниципальный клуб «Учитель года» Саратовской области, 2019г.
8. Кондаков А., Образование в эпоху четвертой промышленной революции //Вести образования, 2017г.
9. Пахомов Ю., STEM и STEAM-образование: от дошкольника до выпускника вуза, интрнет-ресурс. Режим доступа: <https://pedsovet.org › article › stem-i-steam-obrazovani>.
10. Рамазанов Р.Г., Годунова Е.А., STEM-образование: возможности и перспективы; //Открытая школа №1, 2021г., с.14-17.
11. Чемяков В.Н., Крылов Д.А., STEM- новый подход к инженерному образованию; Педагогическая наука, г.Йошкар-Ола, 2015г., с.59-63.
12. Караев Ж.А, Кобдикова Ж.У., Технология трехмерной методической системы обучения: сущность и применение, -Алматы, «Зерде»,2018г., 480С.
13. Современное технологическое образование. Сборник статей и докладов XXVIмежд.науч.-практичес.конф., Москва, 2020г. 290 с.
14. Концепция преподавания учебного предмета «Технология», Интернет-ресурс. Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa>.
15. Интернет-ресурс, Словари и энциклопедии на Академикe. Режим доступа: <https://academic.ru/>
16. Инженерное образование в инженерно-технической школе на уровне основного общего образования, Интернет-ресурс. Режим доступа <https://School777.spb.ru>
17. Чиганов А.С., Грачев А.С., Начало инженерного образования в школе //Педагогические науки. Теория и практика модернизации образования, Вестник КГПУ им. В.Астафьева, 2015г., с.30-35.
18. Фаритов А.Т., Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах // Научное обозрение. Педагогические науки. №1, 2020г. с.43-48.
19. Щепелина Е.В., Развитие инженерного образования в общеобразовательной школе // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы VII Междунар.науч.конф., г. Санкт-Петербург, 2020г., с.8-13.
20. Шапиро И.М., Прикладная и практическая направленность обучения математике в средней школе; Педагог: наука, технология, практика; 1998г., №2, с.72-75.
21. Перельман Я.И., Занимательная математика, М.; Изд. МГИК, 1993г., 288С.
22. Перельман Я.И., Занимательная физика, СПб: изд.: П.Сойкина, 1981г., 239С.



23. Анисимова, О. В. Шатунова, Ф. М. Сабирова STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0 // Научный диалог. -2018г. - № 11. -с. 322-332.
24. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. -Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. -70С.
25. Чупин Д.Ю., Ступин А.А., Ступина Е.Е., Классов А.Б., Образовательная робототехника: учебное пособие. -Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. -114 с.
26. Интернет-ресурс: <https://znanio.ru/person/z93569559>, Н.Леонова, «Программа «Робототехника в детском саду».
27. Интернет-ресурс: [http://oouk.vko.gov.kz/ru/files/working2\\_04\\_01.pdf](http://oouk.vko.gov.kz/ru/files/working2_04_01.pdf), АОО НИШ, Учебная программа элективного курса «Робототехника», 1-уровень, 5-7 классы.
28. Левченко А.С., РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ для 7-11 классов, г. Симферополь, 2017г.
29. Караев Ж.А. Роль приемов мыслительной деятельности и педагогической технологии в организации учебного процесса на основе деятельностного подхода, Открытая школа, №10, 2020 г., стр. 11-17.
30. Концепция профильного обучения в старшей ступени общего образования, 2001 г., Интернет-ресурс: [armou1.aramilgo.ru...innov/1352399597...профильного...](http://armou1.aramilgo.ru...innov/1352399597...профильного...)
31. Психолого-педагогическое сопровождение предпрофильной подготовки, 2013 г. Интернет-ресурс: [pandia.ru>text/79/055/2165.php ...](http://pandia.ru/text/79/055/2165.php)
32. Воронина. Г.А. Профильные классы: решение дидактических проблем в практике общеобразовательных школ // Школа. - 2001. - № 6.
33. Гаврилин. А.В., Шалыгина. О.В. Аналитический обзор существующих моделей профильного обучения при сетевом взаимодействии образовательных учреждений [Электронный ресурс] -
34. Гузев. В. Содержание образования и профильное обучение в старшей школе // Народное образование. - 2002 - № 9 - С. 113-122.
35. Ельцов. А.В., Степанов. В.А., Федорова. Н.Б. Проблемы и преимущества профильной и предпрофильной подготовки учащихся средней школы // Наука и школа. - 2007. - № 3. - С. 14-16 .
36. Ермаков. Д.С., Рыбкина. Т.И. Элективные курсы: требования к разработке и оценка результатов обучения // Профильная школа. - 2004. - № 3 - С. 6-11.
37. Кузнецов. А.А. Базовые и профильные курсы: цели. функции. содержание // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2003. - № 3. - С. 30-33.
38. Кузнецов. А.А., Филатова. Л.О. Профильное обучение и учебные планы старшей ступени общего образования // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2003. - № 3. - С. 54-59.
39. Новикова. Т.Г., Прутченков. А.С., Пинская. М.А. Рекомендации по построению различных моделей и использованию портфолио учащихся основной и полной средней школы // Профильная школа. - 2005. - № 1. - С. 4-12.
40. Орлов. В.А. Элективные курсы по физике и их роль в организации профильного и предпрофильного обучения // Физика в школе. - 2003. - № 7. - С.17-20.
41. Федорова. Н.Б., Жокина. Н.А. Элективные курсы в системе профильного обучения. как средство самоопределения личности школьника // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. - 2007. - № 1. - С. 26-33.
42. Караев Ж.А., Бейсембаев Г.Б., Мазбаев О. Дидактические вопросы развития системы образования на основе STEM-подхода, Білім – Образование, №1, 2022г., с 5-15.

43. Атлас новых профессий 3.0., под ред. Варламовой Д., Судакова Д., - М.: Интеллектуальная Литература, 2020 г., - 456 с.
44. Бурдинская. О.О.. Сидоров. Ю.О.. Степанов. В.А.. Федорова. Н.Б. Профориентационная работа среди учащихся школ при проведении элективных курсов // Российский научный журнал. - 2009. - № 2. - С. 132-139.
45. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В., Развитие критического мышления на уроке. –М.: Просвещение, 2004г., 174с.
46. Караев Ж.А., Бейсембаев Г.Б., Мазбаев О.Б., ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ STEM-ПОДХОДА, //Білім-Образование, -2022г. - № 1. -с.5-15.
47. Проблема антропогенной сингулярности – Высокие ..., Интернет-ресурс: e... vuzlit.com>...problema\_antropogennoy\_singulyarnosti

<b>МАЗМҰНЫ</b>	
Кіріспе.	<b>3</b>
1. STEM білім берудің ғылыми-теориялық негіздері.	<b>12</b>
2. Steam негізінде жаратылыстану-математикалық цикл пәндерінің мазмұнын жаңғырту. "Технология" пәндік саласы және инженерия.	<b>21</b>
3. STEM-білім беруді жүзеге асырудағы робототехниканың педагогикалық мүмкіндіктері	<b>37</b>
4. STEM білім берудің үздіксіз мазмұнының мәні	<b>51</b>
5. Білім берудегі STEM-тәсілін іске асыру жағдайында оқушыларды бейін алды даярлау мен бейіндік оқытудың ерекшеліктері.	<b>59</b>
6. STEM дидактикасының инновациялық ерекшеліктері. STEM-білім беру әдістері мен технологиялары.	<b>79</b>
7. STEAM - гуманитарлық салада STEM-тәсілін іске асыру.	<b>135</b>
8. "Техносфералық адамды" тәрбиелеу контекстіндегі қазіргі білім беру тәуекелдері және оларды жеңу жолдары.	<b>138</b>
9. Бәсекеге қабілетті адами капиталды дайындауда STEM-білім беруді жүзеге асырудың стратегиялық маңызы.	<b>146</b>
10. STEM білім беруді енгізу шарттары.	<b>149</b>
Қорытынды.	<b>166</b>
Қолданылған әдебиет.	<b>168</b>