

«ТІРІ ОРГАНИЗМДЕРДІҢ ӘРТҮРЛІЛІГІ, ҚҰРЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТІ» БӨЛІМІ НЕГІЗІНІНДЕ БІЛІМАЛУШЫЛАРДЫҢ МЕТАПӘНДІК DAҒДЫЛАРЫНЫҢ МАЗМҰНЫ

Жұмат Ұ.С., 7M01517 – «Биология» БББ 1-ші курс магистранты

zhumat04@list.ru, <https://orcid.org/0009-0007-8790-1053>

Берденкулова А.Ж., биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

alma7707@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7207-7838>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімін зерттеу негізінде оқушылардың мета-пәндік құзыреттіліктерінің дамуы талданады. Когнитивті, реттеуші, коммуникативті және метакогнитивті компоненттерді қамтитын мета-пәндік дағдылар сыни ойлауды қалыптастырудың, жүйелік талдау, жоспарлау және оқу іс-әрекетін өзін-өзі реттеудің негізгі факторлары ретінде қарастырылады. Метатануды, зертханалық практиканы, жобалау жұмысын және рефлексия стратегияларын дамытуға эксперименттік, квази-эксперименттік және жобалық тәсілдерді қамтитын АҚШ, Еуропа, Оңтүстік Корея және Қазақстаннан қазіргі заманғы зерттеулерге жүйелі шолу жүргізілді. Деректерді жалпылау мета-пәндік стратегияларды енгізу биологиялық тұжырымдамаларды түсіну деңгейін арттыруға, дәлелдеу және ұжымдық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға, сондай-ақ оқу қызметін өз бетінше бағалау және түзету қабілетін дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Эксперименттерді, жобалау қызметін, салыстырмалы зерттеулерді және биологиялық процестерді модельдеуді қоса алғанда, білім алушылардың белсенді қатысуына бағытталған педагогикалық технологиялар одан әрі талданады. Бұл әдістер пәндік материалды игеруге ғана емес, сонымен қатар жоспарлау, өзін-өзі бақылау, талдау және ұжымдық жұмыс дағдыларын дамытуға ықпал етеді, бұл әмбебап оқу әрекеттерін қалыптастырудың кілті болып табылады. Білім алушыларға биологиялық ұғымдарды экологиялық, медициналық және әлеуметтік аспектілермен байланыстыруға мүмкіндік беретін, когнитивті икемділік пен сыни ойлау қабілетін арттыратын білімнің пәнаралық интеграциясына ерекше назар аударылады. Педагогикалық технологияларды Қазақстанның білім беру контекстіне бейімдеуге және олардың ғылыми, экологиялық және білім беру салаларында сұранысқа ие әмбебап құзыреттіліктері бар оқушыларды даярлаудағы рөліне ерекше назар аударылды. Нәтижелер білім алушылардың когнитивті, метакогнитивті және реттеуші дамуын ынталандыру үшін биология сабақтарына мета-пәндік тәсілді біріктірудің тиімділігін растайды.

Тірек сөздер: Мета-пәндік дағдылар, метакогнитивтік құзыреттіліктер, биологиялық білім, тірі организмдердің әртүрлілігі, танымдық дағдылар, білім беру технологиялары.

Кіріспе. Қазіргі мектептегі білім беруде жаратылыстану ғылымдарын зерттеудің мақсаты тек пәндік білімді қалыптастыру ғана емес, сонымен қатар мета-пәндік дағдыларды білім алушыларға сыни тұрғыдан ойлауға, мәселелерді шешуге, ақпаратпен жұмыс істеуге және жаңа контексте өз бетінше оқуға мүмкіндік беретін әмбебап дағдыларды дамыту болып табылады. Бұл дағдылар ХХІ ғасырдағы білім беру талаптарының ажырамас бөлігі болып табылады және оқу қызметінде талдамалық ойлауды, рефлексияны, өзін-өзі ұйымдастыруды және пәнаралық байланыстарды дамытуға ықпал ететін метапәндік құзыреттер ретінде білім беру стандарттарына енгізілген [1].

Биологияның «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімі тірі организмдердің жіктелуін, жасушалар мен организмдердің құрылымдық ерекшеліктерін, сондай-ақ физиологиялық процестерді қамтитын оқыту материалына бай бөлім [2]. Тақырыптарды зерттеу тірі организмдер туралы пәндік білімді қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар мета-пәндік дағдыларды, яғни деректерді талдау, салыстыру, дәлелдеу және түсіндіру дамыту үшін жағдай жасайды. Педагогика ғылымындағы заманауи зерттеулер мета-тануға бағытталған тәсілдерді қолданған кезде білім алушылар дәстүрлі

оқытумен салыстырғанда биологиялық тұжырымдамаларды түсінудің жоғары деңгейін және оқу іс-әрекетінің тұрақты дағдыларын көрсететінін атап көрсетеді [3].

«Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметі» бөлімін оқыту барысында метапәндік дағдыларды қалыптастыру оқушыға дайын биологиялық ақпаратты меңгертумен ғана шектелмеуі тиіс. Оқу тапсырмалары білім алушыны мәселені анықтауға, сұрақ құрастыруға, болжам ұсынуға, ақпаратты салыстыруға, тәжірибе нәтижелерін түсіндіруге және алынған қорытындының негізділігін бағалауға бағытталған жағдайда пәндік және метапәндік нәтижелер өзара байланыста дамиды. Осы тұрғыдан алғанда биологиялық мазмұн метатанымдық әрекетті ұйымдастырудың тиімді ортасы болып табылады. Метатаным білім алушының өзінің қалай ойлайтынын, қандай стратегияны қолданатынын және тапсырманы орындау барысында қандай қиындықтарға кездесетінін саналы түрде бақылауын қамтиды. Ғылыми білім берудегі метатаным мәселелеріне арналған зерттеулер оқу үдерісінде арнайы метатанымдық сұрақтар мен бағыттаушы нұсқауларды жүйелі қолдану білім алушының оқу әрекетін саналы жоспарлауына және бақылауына жағдай жасайтынын көрсетеді [16, 17].

Бөлімнің «Тірі организмдердің әртүрлілігі» мазмұнын меңгеру кезінде білім алушылардың салыстыру, жіктеу, жүйелеу және дәлелдеу дағдыларын кешенді дамытуға мүмкіндік бар. Мысалы, өсімдіктердің, жануарлардың немесе микроорганизмдердің бірнеше өкілін ұсыну арқылы оқушыларға олардың ортақ және ерекше белгілерін анықтау, жіктеу критерийлерін таңдау және өздері жасаған классификацияны негіздеу тапсырмасы беріледі. Мұндай жұмыста оқушы тек жүйелік топтардың атауларын есте сақтап қоймай, ақпаратты белгілі бір белгі бойынша құрылымдайды, бірнеше нұсқаны салыстырады және өзінің шешімін дәлелдейді. Егер тапсырманың соңында «Неліктен дәл осы белгіні негізгі критерий ретінде таңдадың?», «Басқа жіктеу тәсілін қолдануға бола ма?», «Қай кезеңде қателесуің мүмкін болды?» деген рефлексиялық сұрақтар берілсе, пәндік тапсырма бір мезгілде танымдық және метатанымдық сипат алады.

Биоәртүрлілікті зерттеу барысында жергілікті табиғи нысандарды пайдалану да метапәндік дағдыларды қалыптастырудың маңызды тәсілі болып табылады. Білім алушылар белгілі бір аумақта кездесетін өсімдіктер мен жануарлар туралы мәліметтерді жинап, олардың таралуын салыстырып, тіршілік ортасына бейімделу ерекшеліктерін анықтай алады. Бұл жағдайда биология мазмұны география, экология және ақпараттық технологиялармен байланысады. Оқушы мәліметтерді кестеге енгізеді, сандық деректерді салыстырады, диаграмма немесе схема құрады және алынған ақпарат бойынша қорытынды жасайды. Осы әрекеттер арқылы ақпараттық сауаттылық, деректерді интерпретациялау, мәселені кешенді қарастыру және қорытындыны дәлелдерге сүйеніп ұсыну дағдылары дамиды.

«Жасушаның құрылысы және қызметі» тақырыбы да метапәндік әрекеттерді қалыптастыруға қолайлы. Жасуша органоидтарын тек атау және қызметін есте сақтау оқушылардың репродуктивті білімін қалыптастырғанымен, жоғары деңгейлі ойлау әрекеттерін толық дамытпайды. Сондықтан тапсырмаларды «құрылым–қызмет» байланысын анықтауға бағыттау маңызды. Мысалы, білім алушыға өсімдік және жануар жасушаларын салыстырып қана қоймай, олардың құрылымындағы айырмашылықтардың организмнің тіршілік әрекетімен қалай байланысты екенін түсіндіру ұсынылады. Бұл жағдайда білім алушы салыстырудан себеп-салдарлық талдауға көшеді.

Микропрепаратпен жұмыс, жасуша моделін құрастыру немесе виртуалды зертханаларды пайдалану барысында оқушылардың реттеуші дағдыларын дамытуға да мүмкіндік туады. Тапсырманы орындамас бұрын білім алушы жұмыс ретін анықтайды, қажетті құралдарды таңдайды және күтілетін нәтижені болжайды. Жұмыс барысында өзінің әрекетін бақылап, алынған нәтижені бастапқы болжаммен салыстырады. Соңғы кезеңде жіберілген қателер мен қолданылған тәсілдердің тиімділігін бағалайды. Осындай «жоспарлау – орындау – бақылау – бағалау – түзету» циклі оқу әрекетін саналы басқаруға мүмкіндік береді. Stanton және әріптестері метатанымдық оқытудың маңызды компоненттері

ретінде білім алушының оқу мақсатын анықтауын, қолданатын стратегиясын саналы тандауын және нәтижесін бағалауын атап көрсетеді [16].

Бөлімдегі тірі организмдердің негізгі қызметтерін – қоректену, тыныс алу, заттардың тасымалдануы, бөліп шығару және реттелу процестерін зерттеу кезінде зерттеушілік тапсырмалардың мүмкіндігі жоғары. Мысалы, фотосинтез жылдамдығына жарық мөлшерінің әсерін анықтау тапсырмасында оқушы дайын қорытындыны оқымайды, зерттеу сұрағын нақтылайды, болжам жасайды, тәуелді және тәуелсіз айнымалыларды ажыратады, тәжірибенің орындалу жоспарын құрады, нәтижелерді тіркеп, оларды түсіндіреді. Нәтижелер бастапқы болжамға сәйкес келмеген жағдайда оқушы себептерін талдап, экспериментті жетілдіру жолдарын ұсынады. Мұндай әрекет ғылыми әдістің құрылымын меңгертумен бірге жоспарлау, мәселені шешу, дәлелдеу және рефлексия сияқты метапәндік дағдылардың қалыптасуына ықпал етеді.

Зерттеушілік оқытудың тиімділігі білім алушыларды ешқандай бағыт-бағдарсыз өз бетінше жұмысқа қалдыру дегенді білдірмейді. Ғылыми білім беруге арналған метаталдауларда оқушының белсенді зерттеу әрекеті мұғалім тарапынан орынды ұйымдастырылып, бағыттаушы сұрақтар мен қолдау ұсынылған жағдайда оқу нәтижесінің тиімдірек болатындығы көрсетілген [18, 19]. Сондықтан мұғалімнің міндеті дайын жауапты беру емес, білім алушының ғылыми ойлау жолын ұйымдастыру болып табылады. Мысалы, «Қандай дерек сенің қорытындыңды дәлелдейді?», «Бұл нәтиженің басқа түсіндірмесі болуы мүмкін бе?», «Бақылау тобын не үшін қолданамыз?», «Экспериментті қайта жүргізсең, нені өзгертер едің?» тәрізді сұрақтар оқушының өз ойлау процесін бақылауына ықпал етеді.

Зерттеушілік тәсілдің тағы бір маңызды ерекшелігі – биологиялық білімді практикалық жағдайға көшіруге мүмкіндік беруі. Қазіргі ғылыми білім беруде inquiry-based science education тәсілі білім алушының ғылыми тұжырымдамаларды меңгеруімен қатар, ғылыми зерттеу үдерісін түсінуіне, сұрақ қоюына, дәлелдерді бағалауына және алған білімін жаңа жағдайда пайдалануына бағытталады [20]. Сондықтан «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметі» бөлімінде тек бір дұрыс жауабы бар тапсырмалармен шектелмей, бірнеше шешім нұсқасы болуы мүмкін проблемалық жағдайларды қолданған жөн.

Мысалы, білім алушыларға белгілі бір экожүйеде өсімдік түрлерінің азайғаны туралы мәлімет беріліп, оның ықтимал себептерін анықтау ұсынылуы мүмкін. Оқушы температура, ылғалдылық, антропогендік әсер, топырақ жағдайы және басқа организмдермен байланыс тәрізді бірнеше факторды қарастырып, қай фактордың ықпалы басым болуы мүмкін екенін деректер арқылы дәлелдеуі тиіс. Мұндай тапсырманың құндылығы – оқушы жеке бір биологиялық фактіні қайталамай, әртүрлі ақпарат көздерін біріктіріп, мәселені жүйе ретінде қарастырады.

Метапәндік нәтижені қалыптастырумен қатар оны бағалау критерийлерін де нақтылау қажет. Биология сабағында метапәндік дағдыларды төрт өзара байланысты бағыт арқылы бағалауға болады.

Мұндай бағалау кезінде мұғалім тек тапсырманың соңғы жауабын емес, оған жету процесін де ескеруі қажет. Мысалы, оқушы дұрыс қорытынды шығарғанымен, оны ешқандай дерекпен негіздей алмаса, оның дәлелдеу дағдысы толық қалыптасқан деп есептеуге болмайды. Керісінше, бастапқы болжамы дұрыс болмай шыққан оқушы тәжірибелік деректерге сүйене отырып өз пікірін өзгертіп, қатесінің себебін түсіндіре алса, бұл метатанымдық және реттеуші дағдылардың дамуын көрсетеді. Осыған байланысты қалыптастырушы бағалау, өзін-өзі бағалау парақтары, рефлексиялық жазбалар, бақылау карталары және критерийлік рубрикаларды қолдану орынды.

Сабақ соңындағы қысқа рефлексия да метапәндік дағдыларды дамытудың дербес құралы ретінде қарастырылуы тиіс. «Бүгін қандай жаңа биологиялық ұғымды меңгердім?» сұрағымен қатар «Тапсырманың қай бөлігі қиын болды?», «Қиындықты қалай шештім?», «Қандай тәсіл тиімді болды?», «Келесі тапсырмада нені басқаша орындаймын?» деген сұрақтарды қолдану оқушының өзінің танымдық әрекетіне назар аударуына мүмкіндік береді. Ғылыми білім берудегі метатанымға жүргізілген зерттеулер осындай арнайы prompts,

яғни бағыттаушы метатанымдық сұрақтардың оқушылардың ойлау процесін саналы түсінуіне ықпал ететінін көрсетеді [17].

Осылайша, «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметі» бөлімінің мазмұны метапәндік дағдыларды жеке бір қосымша нәтиже ретінде емес, биологиялық білімді меңгеру процесінің құрамдас бөлігі ретінде дамытуға мүмкіндік береді. Биоалуантүрлілікті салыстыру мен жіктеу – аналитикалық ойлауды, жасуша құрылымы мен қызметінің байланысын түсіндіру – себеп-салдарлық талдауды, физиологиялық процестер бойынша тәжірибе жүргізу – жоспарлау мен өзін-өзі бақылауды, ал зерттеу нәтижелерін қорғау мен талқылау – коммуникативтік және дәлелдеу дағдыларын қалыптастырады. Сабақта осы әрекеттер жүйелі түрде ұйымдастырылған жағдайда білім алушы биологиялық ұғымдарды меңгерумен қатар өз оқуын жоспарлауға, ақпаратты сыни бағалауға, ғылыми дәлелдермен жұмыс істеуге және алған білімін жаңа оқу немесе өмірлік жағдайларда қолдануға үйренеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұл зерттеу үш негізгі әдіске негізделген. Біріншісі мектеп бағдарламалары мен стандарттарынан «тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметтері» бөлімінің оқу материалын талдау. Екіншісі мета-пәндік дағдыларға және олардың биология пәнін оқыту процесінде дамуына қатысты заманауи педагогикалық әдебиеттер мен зерттеулерге шолу. Соңғы 3-5 жылдағы зерттеулерге ерекше назар аударылды, онда мектеп сыныптарында метатаным мен жоғары когнитивті дағдыларды дамытуға бағытталған араласулар қарастырылды. Үшіншісі мета-пәндік дағдыларды (жоспарлау, талдау, рефлексия, аргументация) дамытуға ықпал ететін оқушылардың іс-әрекетін қамтитын сабақтар мен тапсырмалардың мысалдарын талдау болып табылады.

Зерттеу нәтижелерін талдау. Соңғы жылдары халықаралық зерттеулер биологияны белсенді және мета-танымдық тәсілдер арқылы зерттеу мектеп оқушыларының мета-пәндік дағдыларын дамытуға, соның ішінде талдау, салыстыру, жоспарлау, дәлелдеу және рефлексияға ықпал ететіндігін растайды [4]. АҚШ пен Еуропа елдерінде орта сынып оқушыларымен эксперименттер жүргізілді, онда организмдерді салыстыру, жасушалық процестерді модельдеу және дене жүйелерінің функцияларын талдауды қамтитын биология курсы мета-тануға бағытталған [5]. Мұндай зерттеулерде білім алушылар эксперименттерді жоспарлады, гипотезалар жасады, деректерді талдады және қорытынды жасады. Бұл пәндік білімнің де, әмбебап оқу дағдыларының да дамуына ықпал етті. Нәтижелер метакогнитивті көрсеткіштердің айтарлықтай жақсарғанын және оқушылардың өз нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалау және дәлелдеу қабілетін көрсетті, бұл метатануды биологияны оқытуға біріктірудің тиімділігін растайды [6]. Еуропада зерттеулер «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметі» бөлімінде guided inquiry және зертханалық жобаларды қолдану білім алушыларға мазмұнды (тірі организмдердің жіктелуі, жасуша құрылымы, физиологиялық процестер) игеруге ғана емес, сонымен қатар олардың оқу қызметін жоспарлау, бақылау және рефлексия дағдыларын дамытуға көмектесетінін көрсетеді. Аталған тәсілдер мектеп оқушыларының организмдердің әртүрлі топтарының белгілерін салыстыру, органдар мен жүйелердің функцияларын талдау және бақылаулар негізінде негізделген қорытынды жасау қабілетін күшейтеді [7]. Оңтүстік Кореяда ғылыми білім беру саласындағы зерттеулер метатанудың ғылыми ойлау мен оқу тәуелсіздігін дамытудағы рөлін көрсетеді. Оқу практикасын талдау «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» тақырыбын зерттеу кезінде жоспарлау, бақылау және рефлексия стратегияларын қолданатын студенттер биология ұғымдарын жақсы түсінетінін және өз тұжырымдарын дербес негіздей алатынын көрсетті, бұл жанама түрде сыни ойлау және дәлелдеу қабілеті сияқты мета-пәндік дағдылардың дамуын көрсетеді [8].

Қазақстандық тәжірибе сонымен қатар мектепте оқытуға метапәндік стратегияларды енгізудің оң нәтижелерін көрсетеді. Сегізінші сынып оқушыларының педагогикалық зерттеулері организмдерді салыстыру, жасуша құрылымдарын модельдеу және зертханалық эксперименттерді «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөліміне енгізу

талдау, дәлелдеу және рефлексия дағдыларының дамуына қалай әсер ететінін талдады. Нәтижелер метатануға бағытталған әдістеме бойынша жұмыс істеген білім алушылар мета-пәндік құзыреттіліктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын негізделген қорытынды жасау, өз әрекеттерін жоспарлау және бағалау және топта өзара әрекеттесу қабілетін айтарлықтай жақсартқанын көрсетті. Қазақстандық зерттеулердің маңызды аспектісі мета-пәндік оқытудың ұлттық дамумен байланысы болып табылады: биологиялық білім беру арқылы оқушылардың сыни ойлау, талдау және жоспарлау дағдыларын қалыптастыру ғылымда, экологияда және денсаулық сақтауда кешенді міндеттерді шешуге қабілетті құзыретті ұрпақты даярлауға ықпал етеді. Бұл зерттеулер метатану мен оқытудың белсенді әдістерін мектеп биологиясына біріктіру білім беру процесінің сапасын арттырып қана қоймай, тұтастай алғанда елдің дамуына қызмет ететінін атап көрсетеді, өйткені болашақ мамандар қазіргі қоғам мен білім экономикасында сұранысқа ие әмбебап дағдыларға ие болады [9].

АҚШ, Еуропа және Оңтүстік Корея жүргізген шетелдік зерттеулер оқушылардың мета-пәндік дағдыларын дамыту үшін мета-тану мен оқытудың белсенді әдістерінің тиімділігін көрсетеді, ал қазақстандық тәжірибе көрсеткендей, бұл тәсілдерді ұлттық білім беру жүйесіне сәтті бейімдеуге және елдің жалпы прогресіне ықпал ететін дағдыларды дамыту үшін пайдалануға болады.

1-кесте – Метапәндік дағдыларды дамыту бойынша шетелдік және Қазақстандық зерттеулер

Ел	Зерттеу мақсаты	Әдістер	Негізгі нәтижелер
АҚШ	Биология сабақтарында метатаным арқылы метапәндік дағдыларды дамыту	Квазиэксперимент, бақылау топтары, оқу жетістігін және метакогнитивтік дағдыларды талдау	Пән бойынша нәтижелердің өсуі, сыни ойлау мен жоспарлаудың жақсаруы
Еуропа	«Организмдердің құрылысы және қызметтері» бөлімінде guided inquiry және лабораториялық жобалар	Жобалық тапсырмалар, бақылау, қателерді талдау, рефлексия	Метакогнитивтік дағдылардың өсуі, талдау, салыстыру және қорытындылар жасау қабілетінің жақсаруы
Оңтүстік Корея	Мектеп оқушыларының метатаным және ғылыми ойлауы	Сауалнама, бақылау, мұғалімдердің стратегияларын талдау	Ғылыми ойлау, дәлелдеу және тәуелсіз талдау қабілеттерінің дамуы
Қазақстан	Мектеп биология сабақтарына метатанымды және белсенді оқыту әдістерін енгізу	Эксперименттік сабақтар, лабораториялық жұмыстар, жобалық іс-әрекет, метапәндік дағдыларды бағалау	Жоспарлау, талдау, дәлелдеу және рефлексия дағдыларының жақсаруы; білікті ұрпақ дайындау

Жоғарыдағы 1-кестеде көрсетілгендей, халықаралық және қазақстандық зерттеулер биология сабақтарында оқушылардың мета-пәндік дағдыларын дамытудың әртүрлі тәсілдерін көрсетеді. Қолданылатын әдістерге квази-эксперимент, бақылау топтарымен жұмыс, жобалау және зертханалық тапсырмалар, бақылаулар, рефлексия, сауалнама және педагогикалық стратегияларды талдау кіреді. Бұл зерттеулер лақтыруды оқытуды қолдану сыни ойлауды, аналитикалық және жоспарлау дағдыларын айтарлықтай арттыруға, сондай-ақ өзін-өзі басқаратын ғылыми талдау мен дәлелді дамытуға ықпал ететінін көрсетеді.

Мета пәндік дағдылар және олардың құрылымы. Білім беру практикасында мета-пәндік дағдылар әдетте әмбебап оқу әрекеттерінің үш тобын қамтиды:

- Танымдық дағдылар (ақпаратты талдау, салыстыру, бағалау);
- Реттеу дағдылары (өзін-өзі ұйымдастыру, жоспарлау, өзін-өзі бақылау);
- Қарым-қатынас дағдылары (ынтымақтастық, аргумент, пікірталас жүргізу қабілеті).

Бұл дағдылар ХХІ ғасырдағы сыни ойлау, мәселелерді шешу, қарым-қатынас және өзін-өзі оқыту сияқты дағдыларға қойылатын заманауи талаптарға сәйкес келеді [10].

Биологиялық тақырыптар метапәндік дағдыларға арналған бастаушы ретінде. «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы және қызметі» бөлімі мектеп бағдарламасының келесі негізгі тақырыптарын қамтиды:

- Тірі организмдердің жіктелуі және биоәртүрлілік – организмдердің әртүрлі топтарын салыстыру, бейімделуді талқылау, жердегі тіршіліктің әртүрлілігі туралы тұжырымдар;

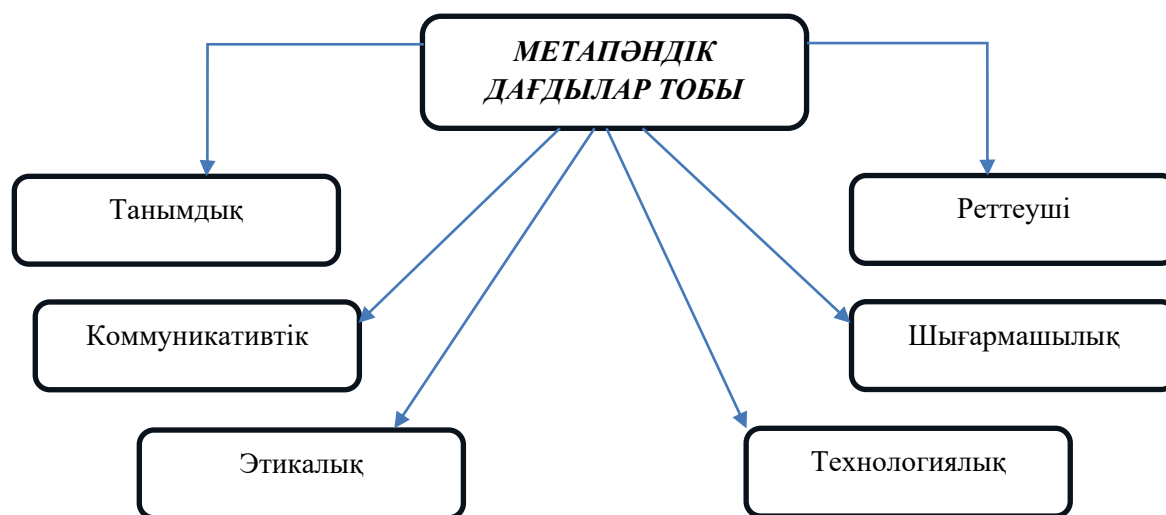
- Жасуша – тіршіліктің негізгі құрылымдық-функционалдық бірлігі-жасуша құрылымын талдау, жасуша компоненттерінің өзара әрекеттесуін талқылау, мембрана, органеллалар, өмірлік функциялар ұғымдарын енгізу;

- Тірі организмдердің қызметтері – модельдеу және зертханалық жұмыстар арқылы байқалатын қоректену, тыныс алу, заттарды тасымалдау, реттеу процестері [11].

2-кесте – «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімі бойынша қалыптасушы метапәндік дағдылар және тапсырма мысалдары

Дағдылар тобы	Нақты дағдылар	Биология сабағында тапсырмалар мысалы
1	2	3
Танымдық	Талдау, салыстыру, классификация, интерпретация	Омыртқалы және омыртқасыздарды салыстыру, ортақ және ерекшеленетін белгілерін бөліп көрсету, салыстыру кестесін жасау
Реттеуші	Жоспарлау, өзін-өзі бақылау, әрекеттерді түзету	Фотосинтез бойынша тәжірибе жоспарын жасау, лабораториялық жұмысты бақылау, бақылауларға сүйене отырып әрекеттерді түзету
Коммуникативтік	Топта жұмыс, дәлелдеу, пікірталас	Өсімдіктер мен жануарлардың ортасына бейімделуін талқылау, жергілікті биоәртүрлілік бойынша презентация жасау және қорытындыларды дәлелдеу
Мета-таным	Рефлексия, өз оқу процесін бағалау, гипотезалар құрастыру	Орындаған тапсырманың жасуша қызметін түсінуге қаншалықты көмектескенін бағалау, өсімдіктер өсуіне орта жағдайының әсері туралы гипотеза құрастыру
Шығармашылық	Жаңа идеялар, жобалау, инновациялық шешімдер	Өзіндік зерттеу жобасын жасау, экологиялық проблеманы шешу үшін креативті тәсілдерді ұсыну
Этикалық	Қоршаған ортаға жауапкершілік, әлеуметтік және экологиялық сана	Экологиялық тақырыптар бойынша талқылау, қоршаған ортаға зиян келтірмеу жолдарын ұсыну
Технологиялық	Деректерді жинау, талдау, цифрлық құралдарды пайдалану	Лабораториялық деректерді компьютерлік кестелерде талдау, виртуалды симуляциялар арқылы тәжірибе жасау

Жоғарыдағы 2-кестеде көрсетілгендей, «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімі бойынша мета-пәндік дағдыларды қалыптастыру мақсатты когнитивті, реттеуші, коммуникативті, метатанымдық, шығармашылық, этикалық және технологиялық, цифрлық міндеттер арқылы жүзеге асырылады [12,13,14]. Когнитивті дағдылар биологиялық объектілерді талдау, салыстыру және жіктеу арқылы дамиды, бұл білім алушыларға әртүрлі организмдердің жалпы және ерекше белгілерін анықтауға және алған білімдерін салыстырмалы кестелерде құрылымдауға мүмкіндік береді. Метатану рефлексия, өзінің оқу процесін бағалау және гипотезаларды тұжырымдау арқылы дамиды (сурет 1), сондықтан оқушыларға өз әрекеттерінің нәтижелерін түсінуге және ғылыми түсініктемелер ұсынуға мүмкіндік береді [15].



1-сурет – «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімі бойынша қалыптасушы метапәндік дағдылар тобы

Зерттеулер көрсеткендей, биологияда метатануды қолдану (мысалы, сұрақтарды тұжырымдау, сынақтардан кейін өзін-өзі бағалау, қателіктер туралы рефлексия) мектеп оқушыларының пәнді түсінуін де, метапәндік дағдылар деңгейін де жақсартуға ықпал етеді.

Нәтижелер «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімі мектеп оқушыларының мета-пәндік дағдыларын дамытудың тиімді платформасы екенін растайды. Сонымен қатар, тақырыптардың мазмұны пәндік білімді қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар оқушыларды белсенді әрекетке ынталандырады. Мысалы, деректерді талдау, сұрақтар қою және қорытынды жасау. Тапсырма арқылы организмдердің әртүрлі топтарын салыстыра отырып, оқушылар сыни ойлауды дамытады, маңызды белгілерді бөліп көрсетуге және өз тұжырымдарын негіздеуге үйренеді. Мұның бәрі метапәндік дағдылардың негізгі компоненттері. STAD, guided inquiry немесе жобалық қызмет сияқты инновациялық оқыту үлгілерін пайдалану метапәндік дағдыларды тереңірек дамытуға ықпал етеді, өйткені ол рефлексия мен есептерді шешу стратегияларын өз бетінше таңдауды қамтиды.

Қорытынды. «Тірі организмдердің әртүрлілігі, құрылымы мен қызметі» бөлімінің мазмұнын талдау және заманауи педагогикалық зерттеулер негізінде келесі тұжырымдар жасауға болады:

1. Мета-пәндік дағдылар ХХІ ғасырдағы білім берудің негізгі нәтижелері болып табылады және табысты оқу және өмірлік қызмет үшін қажетті дағдылар ретінде ұлттық стандарттарға енгізілген.

2. Организмдердің әртүрлілігімен және олардың функцияларымен байланысты биология тақырыптары талдау, дәлелдеу, өзін-өзі бағалау және жоспарлау сияқты дағдыларды дамыту үшін бай контекст ұсынады.

3. Практикалық тапсырмалар, жобалық іс-шаралар және оқытудың метакогнитивті стратегиялары пәнді тереңірек игеруге және мета-пәндік дағдыларды дамытуға ықпал етеді.

Мектеп тәжірибесінде осындай тәсілдерді қолдану биологияны оқытуды мағыналы, шығармашылық және оқушыларға мектепте де, өмірде де пайдалы болатын әмбебап оқу дағдыларына бағытталған етеді.

Әдебиеттер:

[1] **Sadykova, A., Iskakova, M., Ismailova, G., Ishmukhametova, A., Sovetova, A., Mukasheva, K.** The impact of a metacognition-based course on school students' metacognitive skills and biology comprehension // *Frontiers in Education*. 2024. Vol. 9.

- [2] **Labak, I.**, Maruncek, I., Blazetic, S. Biology teaching that develops the metacognitive aspect of learning: How to learn competence // *Journal of Education and E-Learning Research*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 113-127. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v11i1.5395>
- [3] **Palta Benek, H.**, Çirkinoğlu Şekercioglu, A. A systematic literature review of studies on metacognition in science, physics, chemistry and biology education // *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*. 2026. P. 1-32.
- [4] **Abdelghani, R.**, et al. Interactive environments for training children's curiosity through the practice of metacognitive skills: a pilot study. 2024.
- [5] **Isfiani, I. R.**, Ekanara, B. Metacognition Profile on Habits of Mind in Biology Learning // *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*. 2022. Vol. 2, No. 2. P. 1-15.
- [6] **Herlanti, Y.**, Mardiaty, Y., Wahyuningtias, R., et al. Discovering learning strategy to increase metacognitive knowledge in biology learning in secondary school // *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2024. Vol. 6, No. 1. P. 1-10.
- [7] **Helendra, H.**, et al. Students' Metacognitive Skill Level of Biology Education Study Program // *Proceedings of the 3rd International Conference on Biology, Science and Education*. 2023. P. 76-83.
- [8] **Baitassova, G.** Description of metacognitive concepts in education // *Eurasian Science Review: An International Peer-Reviewed Multidisciplinary Journal*. 2024. Vol. 2, No. 3. P. 155-168.
- [9] **Rizkia, A. M.**, Zulfiani, Z. Fostering metacognitive skill: a means to improve students' academic achievement // *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*. 2020. P. 1-9.
- [10] **Zohar, A.**, Barzilai, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions // *Studies in Science Education*. 2013. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- [11] **Stanton, J. D.**, et al. Fostering Metacognition to Support Student Learning and Achievement in Life Sciences // *CBE: Life Sciences Education*. 2021. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- [12] **Türkmen, G.** A systematic review of group metacognition researches // *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*. 2024. P. 64-84.
- [13] **Абдурасулова, Г.** Актуальность развития метакогнитивных навыков в биологической науке // *Общество и инновации*. 2024. №6. С. 12-19.
- [14] **Искакова, М.О.**, Садыкова, А.Ж. Метакогнитивно-аргументационное обучение: влияние на концептуальное понимание биологии и навыки аргументации // *Известия. Серия: Педагогические науки*. 2025. №1. С. 40-54.
- [15] **Ниязбек, А. А.**, Асылбеков, Б. К., Жумабаев, С. Т. Диагностика сформированности метапредметных компетенций у студентов-биологов // *Вестник университета Ясави*. 2025. №2. С. 70-85.
- [16] **Stanton, J.D.**, Sebesta, A.J., Dunlosky, J. Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance // *CBE—Life Sciences Education*. – 2021. – Vol. 20, No. 2. – fe3. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- [17] **Zohar, A.**, Barzilai, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions // *Studies in Science Education*. – 2013. – Vol. 49, No. 2. – P. 121–169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- [18] **Furtak, E.M.**, Seidel, T., Iverson, H., Briggs, D.C. Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis // *Review of Educational Research*. – 2012. – Vol. 82, No. 3. – P. 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- [19] **Minner, D.D.**, Levy, A.J., Century, J. Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002 // *Journal of Research in Science Teaching*. – 2010. – Vol. 47, No. 4. – P. 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- [20] **Strata, T.S.**, Henriksen, E.K., Jegstad, K.M. Inquiry-based science education in science teacher education: a systematic review // *Studies in Science Education*. – 2024. – Vol. 60, No. 2. – P. 191–249. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>

References:

- [1] **Sadykova, A.**, Iskakova, M., Ismailova, G., Ishmukhametova, A., Sovetova, A., Mukasheva, K. The impact of a metacognition based course on school students' metacognitive skills and biology comprehension // *Frontiers in Education*. 2024. Vol. 9.
- [2] **Labak, I.**, Maruncek, I., Blazetic, S. Biology teaching that develops the metacognitive aspect of learning: How to learn competence // *Journal of Education and E Learning Research*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 113 127. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v11i1.5395>

- [3] **Palta Benek, H.**, Çirkinoğlu Şekercioglu, A. A systematic literature review of studies on metacognition in science, physics, chemistry and biology education // International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE). 2026. P. 1 32.
- [4] **Abdelghani, R.**, et al. Interactive environments for training children's curiosity through the practice of metacognitive skills: a pilot study. 2024.
- [5] **Isfiani, I. R.**, Ekanara, B. Metacognition Profile on Habits of Mind in Biology Learning // Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang. 2022. Vol. 2, No. 2. P. 1 15.
- [6] **Herlanti, Y.**, Mardiaty, Y., Wahyuningtias, R., et al. Discovering learning strategy to increase metacognitive knowledge in biology learning in secondary school // Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 2024. Vol. 6, No. 1. P. 1 10.
- [7] **Helendra, H.**, et al. Students' Metacognitive Skill Level of Biology Education Study Program // Proceedings of the 3rd International Conference on Biology, Science and Education. 2023. P. 76 83.
- [8] **Baitassova, G.** Description of metacognitive concepts in education // Eurasian Science Review: An International Peer Reviewed Multidisciplinary Journal. 2024. Vol. 2, No. 3. P. 155 168.
- [9] **Rizkia, A.M.**, Zulfiani, Z. Fostering metacognitive skill: a means to improve students' academic achievement // Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi. 2020. P. 1 9.
- [10] **Zohar, A.**, Barzilai, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions // Studies in Science Education. 2013. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- [11] **Stanton, J. D.**, et al. Fostering Metacognition to Support Student Learning and Achievement in Life Sciences // CBE: Life Sciences Education. 2021. <https://doi.org/10.1187/cbe.20.12.0289>
- [12] **Türkmen, G.** A systematic review of group metacognition researches // Journal of Learning and Teaching in Digital Age. 2024. P. 64 84.
- [13] **Abdurasulova, G.** Aktual'nost' razvitiya metakognitivnykh navykov v biologicheskoy nauke // Obshchestvo i innovatsii. 2024. №6. S. 12 19. [in Russian]
- [14] **Iskakova, M.O.**, Sadykova, A.Zh. Metakognitivno argumentatsionnoe obucheniye: vliyaniye na konseptual'noye ponimaniye biologii i navyki argumentatsii // Izvestiya. Seriya: Pedagogicheskie nauki. 2025. №1. S. 40 54. [in Russian]
- [15] **Nijazbek, A.A.**, Asylbekov, B.K., Zhumabaev, S.T. Diagnostika sformirovannosti metapredmetnykh kompetentsiy u studentov-biologov // Vestnik universiteta Jasavi. 2025. №2. S. 70 85. [in Russian]
- [16] **Stanton, J.D.**, Sebesta, A.J., Dunlosky, J. Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance // CBE—Life Sciences Education. – 2021. – Vol. 20, No. 2. – fe3. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- [17] **Zohar, A.**, Barzilai, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions // Studies in Science Education. – 2013. – Vol. 49, No. 2. – P. 121-169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- [18] **Furtak, E.M.**, Seidel, T., Iverson, H., Briggs, D.C. Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis // Review of Educational Research. – 2012. – Vol. 82, No. 3. – P. 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- [19] **Minner, D.D.**, Levy, A.J., Century, J. Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002 // Journal of Research in Science Teaching. – 2010. – Vol. 47, No. 4. – P. 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- [20] **Strata, T.S.**, Henriksen, E.K., Jegstad, K.M. Inquiry-based science education in science teacher education: a systematic review // Studies in Science Education. – 2024. – Vol. 60, No. 2. – P. 191–249. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РАЗДЕЛА «РАЗНООБРАЗИЕ, СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Жумат У.С., магистрант 1-го курса по ОП 7М01517 - «Биология»
Берденкулова А.Ж., кандидат биологических наук, ассоциированный профессор

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В статье анализируется развитие метапредметных компетенций учащихся на основе изучения раздела биологии «разнообразие, строение и функции живых организмов». Метапредметные навыки, включающие когнитивный, регулятивный, коммуникативный и

метакогнитивный компоненты, рассматриваются как ключевые факторы формирования критического мышления, системного анализа, планирования и саморегуляции учебной деятельности. Проведен систематический обзор современных исследований из США, Европы, Южной Кореи и Казахстана, включающий экспериментальные, квазиэкспериментальные и проектные подходы к развитию метапознания, лабораторной практики, проектной работы и стратегий рефлексии. Обобщение данных показало, что внедрение метапредметных стратегий способствует повышению уровня понимания биологических концепций, формированию навыков доказательной и коллективной работы, а также развитию умения самостоятельно оценивать и корректировать учебную деятельность. Далее анализируются педагогические технологии, направленные на активное участие учащихся, включая эксперименты, проектную деятельность, сравнительные исследования и моделирование биологических процессов. Эти методы способствуют не только усвоению предметного материала, но и развитию навыков планирования, самоконтроля, анализа и коллективной работы, что является ключом к формированию универсальных учебных действий. Особое внимание уделяется междисциплинарной интеграции знаний, которая позволяет учащимся связывать биологические концепции с экологическими, медицинскими и социальными аспектами, повышая когнитивную гибкость и способность к критическому мышлению. Особое внимание было уделено адаптации педагогических технологий к образовательному контексту Казахстана и их роли в подготовке учащихся с востребованными универсальными компетенциями в научной, экологической и образовательной сферах. Результаты подтверждают эффективность интеграции метапредметного подхода к урокам биологии для стимулирования когнитивного, метакогнитивного и регуляторного развития учащихся.

Ключевые слова: метапредметные навыки, метакогнитивные компетенции, биологические знания, разнообразие живых организмов, когнитивные навыки, образовательные технологии.

THE CONTENT OF STUDENT'S META-SUBJECT SKILLS BASED ON THE SECTION «DIVERSITY, STRUCTURE AND FUNCTIONS OF LIVING ORGANISMS»

Zhumat U.S., 1st year master's student of EF 7M015017 – «Biology»
Berdenkulova A.Zh., candidate of Biological Sciences, associate professor

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. The article analyzes the development of students' meta-subject competencies based on the study of the biology section "diversity, structure and functions of living organisms". Meta-subject skills, including cognitive, regulatory, communicative and metacognitive components, are considered as key factors in the formation of critical thinking, system analysis, planning and self-regulation of educational activities. A systematic review of modern research from the USA, Europe, South Korea, and Kazakhstan has been conducted, including experimental, quasi-experimental, and design approaches to the development of metacognition, laboratory practice, project work, and reflection strategies. Summarizing the data showed that the introduction of meta-subject strategies contributes to an increased understanding of biological concepts, the formation of evidence-based and teamwork skills, as well as the development of the ability to independently evaluate and adjust educational activities. Next, pedagogical technologies aimed at the active participation of students are analyzed, including experiments, project activities, comparative research and modeling of biological processes. These methods contribute not only to the assimilation of subject material, but also to the development of planning skills, self-control, analysis and teamwork, which is the key to the formation of universal learning activities. Special attention is paid to interdisciplinary knowledge integration, which allows students to connect biological concepts with environmental, medical and social aspects, increasing cognitive flexibility and critical thinking ability. Special attention was paid to the adaptation of pedagogical technologies to the educational context of Kazakhstan and their role in preparing students with sought-after universal competencies in scientific, environmental and educational fields. The results confirm the effectiveness of integrating a meta-subject approach to biology lessons to stimulate cognitive, metacognitive, and regulatory development of students.

Keywords: metasubject skills, metacognitive competencies, biological knowledge, diversity of living organisms, cognitive skills, educational technologies.