

Г.К. Зияева^{1*}, Г.С. Ибраева², С.С. Ибраева³

¹ М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Қазақстан, Тараз қ.

² Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан, Түркістан қ.

³ «Астана медицина университеті» КеАҚ, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.

*e-mail: gulnarzia-71@mail.ru

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ РЕТІНДЕ ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫ ПАЙДАЛАНУ

Мақалада биология пәнінің «Молекулалық биология және биохимия» тарауын оқыту үрдісінде оқушылардың сандық сауаттылығын жетілдіру құралы ретінде логикалық және математикалық есептеулерді қолданудың нәтижелері қарастырылған. Биология саласындағы ғалымдардың еңбектері (Ленинджер А., 1985; Уилсон Дж., Хант Т., 1994; Северин Е.С., 2005 және т.б.) негізінде құрастырылған қиындық дәрежелері әр түрлі, бірнеше есептердің шығару жолдарымен берілген. Зерттеулер жүргізу кезінде, яғни логикалық және математикалық есептеулерді қолдануда бақылау және статистикалық есептеулер әдістері қолданылды. Инновациялық технология көмегімен интеграциялық оқыту үрдісінде оқушылардың молекулалық биология және биохимия тарауы бойынша негізгі ұғымдарды меңгеру дәрежесіне талдау жасалған. Зерттеу нәтижелері бақылау тобымен салыстырғанда, тәжірибелік топ оқушыларының оқу үлгерімдері 0,27-0,32 тең болып, яғни 11%-ға артқандығын көрсеткен. Сонымен қатар, математикалық есептерді шешуде химия және биология мамандығы бар пән мұғалімдерімен салыстырғанда, тек биология мамандығын бітірген пән мұғалімдеріне қиын соққандығы айқындалған. Инновациялық білім беру ортасында оқушылардың биология материалдары бойынша сандық сауаттылығы мен логикалық ойлау тиімділігінің педагогикалық шарттары: логикалық ойлауды қалыптастыруға бағытталған арнайы тапсырмалар жүйесін қолдану; пәндік олимпиада тапсырмаларын орындауда оқушылардың қызығушылықтары мен белсенділіктерін арттыру, Ұлттық бірыңғай тестілеу емтихандарына оптималды түрде жауап беру үшін және де болашақ мамандықты таңдауда бағыт-бағдар беруге мүмкіндік туғызатындығы анықталған. Оқушылардың биологиядан логикалық және математикалық есептерді қолдану арқылы логикалық ойлауын қалыптастырудың жетістігі – мұғалімнің жеке басына, біліктілігіне, сабақта қолданылатын оқытудың инновациялық әдіс-тәсілдеріне және әрине, химиялық және математикалық білімді қажет ететіндігімен байланысты екендігі айқындалған. Осы ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері, логикалық және математикалық есептеулерді қолдану әдістемесі болашақта биология мұғалімдеріне әдістемелік құралы ретінде қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: биология, интеграциялық білім беру, логикалық және математикалық есептеулер, оқытудың инновациялық әдістері, мектеп бағдарламасы, оқу үлгерімі.

G.K. Ziyaeva^{1*}, G.S. Ibrayeva², S.S. Ibrayeva³

¹ Taraz state University named after M.H. Dulati, Kazakhstan, Taraz

² International Kazakh-Turkish University named after H. A. Yassavi, Kazakhstan, Turkestan

³ NcJSC «Medical University Astana», Kazakhstan, Nur-Sultan

*e-mail: gulnarzia-71@mail.ru

Using Integration in the Educational Process as an Innovative Technology in Biology Lessons

The article considers the results of using logical and mathematical calculations as a means of improving the digital literacy of students in the process of studying the biology section “Molecular Biology and Biochemistry”. Judging by the work of scientists in the field of biology (Leninger A., 1985; Wilson J., Hunt T., 1994; Severin ES, 2005, etc.), the degree of complexity is different, due to the solution of several problems. When conducting research, that is, when using logical and mathematical calculations, methods of control and statistical calculations were used. Analysis of the degree of assimilation of basic concepts in the field of molecular biology and biochemistry in the process of integrated learning using innovative technologies. The results of the study showed that, in comparison with the control group, the progress of students in the experimental group was 0.27–0.32, having increased by 11%. At the same time, it turned out that solving mathematical problems was more difficult for biology teachers than for

Chemistry and Biology teachers. Pedagogical conditions for numerical literacy and the effectiveness of logical thinking of students on biological materials in an innovative educational environment: the use of a system of special tasks aimed at the formation of logical thinking. It was revealed that an increase in the interest and activity of students in completing the tasks of the subject Olympiad will allow them to optimally answer the exams of the Unified National Testing and will provide guidance when choosing a future profession. It was found that the success of students in developing logical thinking through the use of logical and mathematical problems in biology depends on the personality of the teacher, qualifications, innovative teaching methods used in the classroom, and, of course, on the need for chemical and mathematical knowledge. The results of this research work, the method of applying logical and mathematical calculations can be used in the future as a methodological guide for biology teachers.

Key word: biology, logical and mathematical calculations, innovative teaching methods, school curriculum, academic performance.

Г.К. Зияева^{1*}, Г.С. Ибраева², С.С. Ибраева³

¹Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Казахстан, г. Тараз

²Международный Казахско-Турецкий университет им. Х.А. Яссави, Казахстан, г. Туркестан

³НАО «Медицинский университет Астана», Казахстан, г. Нур-Султан

*e-mail: gulnarzia-71@mail.ru

Использование интеграции в учебном процессе как инновационной технологии на уроках биологии

В статье рассмотрены результаты использования логических и математических вычислений как средства совершенствования цифровой грамотности учащихся в процессе изучения раздела биологии «Молекулярная биология и биохимия». Степени трудностей задач для учащихся самые различные, в связи с этим представлены различные пути их решения. При проведении исследований, т. е. при использовании логических и математических вычислений, использовались методы контрольных и статистических вычислений. В процессе интеграционного обучения учащихся раздела биология и биохимия на основе инновационной технологии, проведен анализ усвоения основных понятий. Результаты проведенных исследований показали, что в исследуемой группе школьников в сравнении с контрольной успеваемость соответствовала 0,27-0,32, то есть увеличилась на 11%. Одновременно с этим выявлено, что при решении математических задач учителя специальности «Биология» в сравнении с учителями специальности «Химия и биология» испытывали определенные трудности. В инновационной образовательной среде педагогическими условиями эффективности цифровой грамотности и логического мышления учащихся при освоении учебного материала по биологии являются: применение специальных заданий, направленных на формирование логического мышления; повышение заинтересованности и активности учащихся при выполнении заданий по предметной олимпиаде. Выявлено, что это является полезным для наиболее оптимального варианта ответов выпускников во время единого национального тестирования, а также правильной ориентации при выборе будущей специальности учащихся. Достижениями формирования логического мышления посредством использования логических математических задач учащимися по предмету «Биология» являются образованность учителя, его умение использовать на занятии инновационные методы обучения, также, конечно, умение обращать внимание на тесную связь между химическими и математическими знаниями. Результаты данной научно-исследовательской работы, методика применения логических и математических вычислений могут быть использованы в будущем в качестве методического пособия для учителей биологии.

Ключевые слова: биология, логические и математические вычисления, инновационные методы обучения, школьная программа, успеваемость.

Кіріспе

Заманауи технологияның дамуымен байланысты биология ғылымы қазіргі таңда жан-жақты қарқынды даму үстінде. Әлемде болып жатқан биологиялық үрдістердің өту заңдылықтарын терең зерттеліп, ұғынудың арқасында биологиялық химиямен байланы-

сты молекулалық биология деңгейінде зерттелу үстіндегі дүниелер әрі қарай жалғасын табууда. Молекулалық биологияның деңгейіндегі биотехнология және нанотехнология салалары бойынша ашылып жатқан жаңалықтар әлемдегі өзекті мәселелердің шешімін табатын ғылыми-зерттеу жұмыстарының тыңғылықты жүріп жатқаны жалпыға белгілі.

Білім беру саласында айтарлықтай өзгерістер болуда, осылардың ең бастысы, кеңестік дәуір өзінің мақсат-міндетіне сай келетін адамдарды қажет етсе, бүгінгі демократиялық қоғамға өмір бойы білім алуға дайын, оны практикада қолдана алатын бәсекеге қабілетті, құзыретті тұлғаны қалыптастыру болып табылады.

Сондықтан да, болашақта биологиялық түсініктерді күнделікті өмірде қолдана білуде және қолданбалы биологиялық білімнің іргетасын қалаушы пән ретінде ағзада өтетін күрделі биохимиялық үрдістерді түсіну үшін мектеп қабырғасында өтілетін биологияның «Молекулалық биология және биохимия» бөлімдерінің негізгі ұғымдарын меңгерудің маңызы зор.

Молекулалық биология және биохимия – тіршілікті, өмірдің негізгі қасиеттері мен сипатын молекулалық деңгейде зерттейді, генетикалық ақпараттың құрылысы, таралуы мен берілуінің механизмдері туралы ғылым. Адам ағзасы нуклеин қышқылдары мен ақуыздан тұратыны белгілі, осы заттардың құрылысы мен қасиетінің ерекшеліктері, жасушалардағы генетикалық ақпараттың іске асыру механизмін білудегі заманауи әдістері сияқты молекулалық биологияның негізін білу тірі жасушалардағы өтетін үрдістер мен олардың реттелуін терең түсінуге мүмкіндік береді (Спирин А.С.; Северин С.Е.; Әбілаев С.А.).

Көптеген оқу-әдістемелік деректер көздерінде жоғары оқу орындарындағы студенттерге арналған молекулалық биология және биологиялық химия пәндері бойынша нуклеин қышқылдарының құрылысы, ақуыз биосинтезі, гендік мутация, энергия алмасуы және т.б. тақырыптарды қамтитын есептер баршылық.

Мақалада биологияны оқытуды «біз жасайтын биологияға» сәйкес етіп өзгертудің мақсаты бойынша математика мен биология арасында пәнаралық байланыстарды орнату мен мұғалімдерге шығармашылық тұрғыдан зерттеу мүмкіндігін атап айтқан. Биологиялық зерттеулер сандық әдістермен және білімді тереңдетіп түсінуде көбірек интеграцияланатындықтан, биологтардың болашақ тәрбиелеп отырған ұрпақтарының дұрыс білім алуы үшін маңызды болып табылады. Математикалық және сандық құзіреттілік мәселелерін шешуге көмектесетін екі жағдайды бөліп көрсеткен. Олардың екеуі де студенттердің сандық құзіреттілігі мен ойлау қабілетін жақсартып, сол студенттердің болашақ

жетістіктеріне ықпал ете алады (Feser Jason, 2013: 124) [1].

Тереңдетіп оқыту бағдарламасында 10-11 сынып оқушыларына химия мен биологияның өзара байланысын көрсету, бейорганикалық және органикалық қосылыстардың биологиялық маңызы туралы білімді тереңдету және кеңейту; оқушылардың шығармашылығын қалыптастыру, бұл тек іс-әрекеттің мазмұнымен ғана емес, сонымен бірге баланың жеке ерекшеліктерімен, оның ынтымақтастық қабілеттерімен де байланысты; ақыл-ой іс-әрекетінің операциялық тәсілдерін қалыптастыру негізінде оқушылардың зияткерлік және шығармашылық әлеуетін дамыту мақсаттарын айқындағанымен (Власова М.Н., 2018) [2], логикалық және математикалық есептерді қарастырмаған.

Дегенмен, мектеп бағдарламасында биологияның «Молекулалық биология және биохимия» бөлімі бойынша оқу-әдістемелік деректерде логикалық және математикалық есептеулерді қолдана отырып, биологиялық терминдерін меңгеру дәрежесі туралы ақпараттар көзі жеткіліксіз зерттелген. Сонымен қатар, мектеп бағдарламасында биология пәні бойынша аталмыш тақырып бойынша логикалық ойлауды қамтамасыз ететін логикалық және математикалық есептеулер өте аз қамтылған.

Осыған орай, қазіргі заман талабына сай биологиялық терминдерді ұғындырудың бірден-бір жолы – ол логикалық және математикалық есептеулерді қолдану арқылы биологияның негізгі түсініктерін қалыптастыру болып табылады.

Зерттеудің мақсаты

Мектеп бағдарламасында биологияның «Молекулалық биология және биохимия» бөлімінен логикалық және математикалық есептеулерді қолдана отырып, оқушылардың логикалық ойлау қабілеттерін дамыту мақсатында биологиялық есептерді құрастыру арқылы оқушылардың биология терминдерін меңгерулері мен оқу үлгеріміне әсер етуін айқындау.

Зерттеудің әдістері мен материалдары

Ғылыми-әдістемелік дерек көздерінен логикалық және математикалық биологияға шолу жасалып, биология саласындағы ғалымдардың еңбектері (Ленинджер А., 1985 [3] және т.б.)

негізінде құрастырылған қиындық дәрежелері әр түрлі, бірнеше есептердің шығару жолдарымен берілді. Зерттеулер жүргізу кезінде, яғни логикалық және математикалық есептеулерді қолдануда бақылау және статистикалық есептеулер әдістері қолданылды. Инновациялық технология көмегімен интеграциялық оқыту үрдісінде оқушылардың молекулалық биология және биохимия тарауы бойынша негізгі ұғымдарды меңгеру дәрежесіне талдау жасалынды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Биологияда сирек кездесетін теорема ретінде жасуша құбылыстарын түсінуде өзара тұрақтандыру рөлін атқаратын модельдеу және теореманы дәлелдеудің түрлері бар екендігін, мысал ретінде жүйелік биологиядан жақында дәлелденген екі теореманы қолдана отырып, теоремалар механикалық модельдерге альтернативті болмайтындығын көрсеткен. Керісінше, теореманың дәлелі ретінде дәстүрлі математикалық (механикалық) модельдеу – жүйелік биологияны тереңірек түсінудің маңызды құралы болып табылады деп есептейді (Wolkenhauer Olaf, 2012: 57) [4].

Оқушылар биология сабағында математикалық есептеулерді қолданудың нәтижесінде алынған сандарды қалыпты жағдаймен салыстыра отырып, талдау жасау арқылы ой-елегінен өткізіп қорытынды жасай алуға үйренеді, яғни логикалық ойлау қабілеттері қалыптасып, жетіледі.

Қазіргі таңдағы математика – заманауи ғылымдардың барлық дерлік салаларының дамуындағы теориялық негізі болып саналады. XIX ғасырдың 40-жылдардан бастап кибернетика және информатика арқылы медицина мен биологияға математикалық әдістер енгізіле бастады. Биологиялық математика – адамдарға қоршаған ортаны тану және білу әдістерін, теориялық және практикалық мәселелерді зерттеу әдістерін қарастырады. Биологиялық үрдістер мен құбылыстарды түсіну мен зерттеуде нақты ғылымның тұжырымдамалары мен тәсілдерін қолдануды қажет ететіндігін атап өткен (Бекмухамедов Г.К., 2019: 123) [5].

Ғылыми деректерде ерте балалық шақтан жасөспірімге дейінгі логикалық және болжамды ойлаудың дамуы қарастырылған. Ойлаудың осы екі түрі жасөспірімдерге дедуктивті негізделген және онтологиялық мүмкін болатын пікірлерді

қабылдауға және үйлестіруге мүмкіндік береді. Жасөспірім кезіндегі логикалық және болжамды пайымдаудың дамуы логикалық қажеттілік пен шындық туралы методологиялық білімді жобалауды да, жүйелі ойлау үшін ақыл-ойдың орындаушылық реттеуді де қамтиды. Мұндай пайымдаудың дамуындағы өзгерістерге әртүрлі биологиялық, психологиялық, әлеуметтік және мәдени факторлар әсер ететіні белгілі (Eric Amsel, 2015: 306) [6].

Ғылыми дерек көзінде оқу іс-әрекетінің ойын формасы, сондай-ақ биологиялық химия сабағында динамикалық модельдерді қолдану дәстүрлі оқыту технологиясымен салыстырғанда көптеген артықшылықтарға ие екендігін көрсеткен. Бұл оқу үрдісінің тиімділігін жоғарылатып, студенттердің белсенділігі мен оқу қабілеттерін арттырады, топтардағы тұлғаралық қарым-қатынасты күшейтетіндігін анықтаған. «Матрицалық синтез, трансляция» тақырыбындағы күрделі материалды есте сақтау үрдісін жеңілдету үшін акуыз синтезінің имитациялық-динамикалық моделін ұсынған (Громыко М.В., 2017: 216) [7].

Мектеп бағдарламасында «Молекулалық биология және биохимия» тақырыбы тек оқушылар ғана емес, пән мұғалімдеріне де ауыр соғатыны белгілі. Осы тақырыпты меңгеру үшін пән мұғаліміне математикалық, химиялық білім мен оқытудың инновациялық әдістерін (Фишбоун әдісі, Венн диаграммасы, ментальді карта және т.б.) қолдана отырып, шығару жолдарын қарастыруды талап етеді.

Мақалада логикалық тапсырмалар қарапайымнан күрделіге көшу оқушылардың танымдық қызметін жақсартатындығын, логикалық есептерді шығаруда шығармашылықпен жұмыс істеу адамның өзіне және өз ісіне деген сенімі, жауапкершілігі артып, іскерлік дағдысы қалыптасады. Адамды тез ойлай білуге, аңғарымпаздыққа, ой ұшқырлығына жетелейтін логикалық есептердің орны ерекше деп тұжырымдайды (Балмағанбетова Г.Ө., 2016: 206) [8].

Т.В. Голикованың пікірі бойынша ойлау әрекеті – бұл талдау, синтез, салыстыру, жалпылау және басқалар сияқты логикалық ойлау әдістерін қолдану үрдісі, сондықтан оқушыларда осы әдістер болмаса, ойлауға, дәлелдеуге, қорытынды жасауға үйрету мүмкін емес. Ойлауды дамытудағы логиканың маңызы өте зор және оқушылардың логикалық ойлауын

дамытудың шұғыл қажеттілік деп санайды (Голкова, 2012) [9].

Ғылыми зерттеуде молекулалық биология пәні бойынша «төңкерілген оқыту» әдісімен сабақ өткізу нәтижесінде білімнің сипаты оларды кеңейту бағытында өзгертіндігін көрсеткен. Егер педагогиканы дәстүрлі оқытуда білім дайын түрде берілсе (дәріс, семинар, практикалық жұмыс), онда «төңкерілген оқыту» әдісі студенттің оқу материалын өз бетінше табуға, түсінуге, әрі қарай пайдалану үшін өңдеуге белсенді қатысуын талап етеді. Бұл оқытылатын пәндерге деген қызығушылықты оятады, студенттердің сыни, логикалық, символдық, шығармашылық ойлауын дамытады, тақырыпты білу шекарасын кеңейтетіндігі жайлы мәліметтерді келтірген (Куланина С., 2019: 43) [10].

Математикалық мәтіндік есептер көмегімен, кішігірім тапсырмалар жиынтығын ретпен қалай құру керектігін көрсете отырып, студенттердің жүйелі ойлау қабілетінің едәуір жақсарғандығын анықтаған. Осы нәтижелерге қол жеткізуде педагогикалық және оқу тәсілдеріне тоқталған (Mobus, George E., 2018) [11].

Сондықтан да, биология мамандығының студенттері математиканы «игеру» барысында олардың болашақ кәсіби қызметіне, керекті, нақты материалды қамту қажет. Математикалық әдістерді меңгеру үшін әрбір әдіс түрлеріне жаттығулар жүйесі дұрыс құрастырылуы керек. Биологияның дамуы мен биологиялық құбылыстарды түсіну үшін нақты ғылымдар мен тәсілдерін қолдану қажет (Бекмухамедов Г.К., 2019: 124).

Сонымен, логикалық есептер негізінен кестелер мен сызбаларды қолдану арқылы, оларды орындау жолдарын қысқаша жазу, сызба-модельдерді қолдану, есепті шешуде анализ және синтез жасау, салыстырмалар, жіктеу, абстракциялау және жалпыламалау, осылардың нәтижесінде қорытынды шығару арқылы жүзеге асырылады.

Жалпы оқытудың инновациялық әдістерін қолдана отырып, логикалық және математикалық есептеулерді шешу жолдарын игеру оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, оқу материалын игеру деңгейін тексеруге мүмкіндік береді. Төменде қиындық дәрежелері әр түрлі, бірнеше есептердің шығару жолдарымен берілді.

1-есеп. ДНҚ мен РНҚ молекуласының арасындағы айырмашылықтарды кестеге толтырыңыз.

Химиялық компоненттері	ДНҚ	РНҚ
Пуриндік негіздер	аденин, гуанин	аденин, гуанин
Пиримидиндік негіздер	тимин, цитозин	урацил, цитозин
Көмірсу (пентоза)	дезоксирибоза	рибоза
Жасушадағы орны	ядро	ядро, цитоплазма, рибосома
Құрамындағы нуклеотидтер	d-АТФ, d-ТТФ, d-ГТФ, d-ЦТФ	АТФ, УТФ, ГТФ, ЦТФ
тізбектері	2	1
Биосинтезі (аталуы)	репликация	транскрипция
Ферменті	ДНҚ-полимераза	РНҚ-полимераза
Қызметтері	Генетикалық ақпараттарды сақтап, зат алмасу үрдістерін қадағалау	Генетикалық ақпаратты тасымалдау және ақуыз биосинтезі

2-есеп. ДНҚ биосинтезі (репликация) және РНҚ биосинтезі (транскрипция) тақырыбында ментальді картаны құрастырыңыз:

Тапсырманы орындау жолы.

1 Ментальді картаның барлық түйіндері тақырыпқа қатысты ұғымдарды қамтиды.

2 Ментальді картаның жекелеген түйіндері арасындағы себеп-салдарлық байланыстар сауатты және дәл белгіленген, қарастырылып отырған ұғымды толығымен ашады.

3 Тапсырмашығармашылдықпен орындалған, құрамдас бөліктерді белгілеу үшін әр түрлі түстерді пайдаланған жөн (4 түстен артық емес, ақпарат оңай оқу үшін контраст түрде жасалған болуы тиіс). Ментальді картаның нұсқасы, көлемі, тармақтарының саны оқушының идеяларына, жасалған талдау тапсырманың орындалуын жеткілікті деп санауға болады.

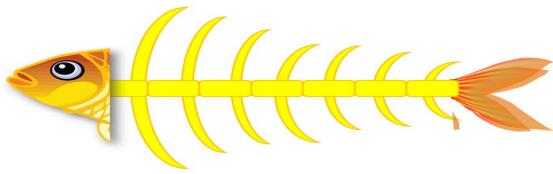




3-есеп. Ақуыз биосинтезі – тіршіліктің ең маңызды қасиеттерінің бірі, себебі тіршілік үрдісінде ақуыз молекулалары әр түрлі биохимиялық реакцияларға түсіп ыдырап жойылып отырады, ал олардың орнын толтыру тек жаңа ақуыз молекулаларының синтезделуі нәтижесінде жүзеге асады. Молекулалық биология тұрғысынан түсіндіретін сұрақтарды қамтитын Фишбоун әдісін қолдана отырып, талдау жасаңыз.

Тапсырманы орындау жолы:

1. Балық қаңқасының басына Трансляция деп жазыңыз.
2. Ақуыз биосинтезінің кезеңдерін қаңқаның жоғары қабырғаларына жазыңыз.
3. Астыңғы қабырға сүйектеріне аталмыш кезеңдерде қандай үрдіс жүретіндігін жазыңыз.
4. Балық қаңқасының құйрығына қорытынды ретінде нәтижесінде түзілетін заттарды жазу керек.



4-есеп. ДНҚ молекуласында 500 цитидил нуклеотидтері табылды, олар осы ДНҚ-дағы нуклеотидтердің жалпы санының 14% құрайды. Анықтаңыз:

- а) осы ДНҚ-да қанша басқа нуклеотид бар?
- б) бұл фрагменттің ұзындығы қандай?

Шешімі: Чаргаффың ережесіне сәйкес ДНҚ молекуласында: $A+G=T+Ц$:
 $\Sigma(A)=\Sigma(T)$, $\Sigma(G)=\Sigma(Ц)$; $\Sigma(A+G)=\Sigma(T+Ц)$,
 ДНҚ молекуласындағы нуклеотидтердің қосындысы 100% құрайды.

а) $\Sigma(Ц) = \Sigma(G) = 550$ (бұл 14%);
 басқа нуклеотидтердің үлесі $100\% - (14\%+14\%) = 72\%/2=36$, яғни $36\% \Sigma(Ц) = \Sigma(G)$;
 $\Sigma(Ц) = \Sigma(G) = 500$ осы нуклеотидтердің санын есептеу үшін пропорцияны құрамыз:

$$\begin{aligned} 14\% - 500 \\ 36\% - x \end{aligned}$$

$$x = 36 * 500 / 14 = 1285$$

б) ДНҚ ұзындығын анықтау үшін 1 тізбекте қанша нуклеотид бар екенін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} (500 + 500 + 1285 + \\ + 1285) : 2 = 1335 \end{aligned} \quad \begin{aligned} 1 = 1335 * 0.34 = \\ = 454 \text{ нм} \end{aligned}$$

Жауабы: басқа нуклеотидтердің саны 1335; геннің ұзындығы 454 нм.

5-есеп. Адамның қан сарысуындағы гемоглобин мен фибриногеннің молекулалық салмақтары 66800 және 340000 тең. Осы ақуыздардың молекуласындағы амин қышқылдық санын анықтап, салыстырыңыз:

Шешімі:

$$\begin{aligned} X = \text{Мақуыз} \quad X = 66800/120 \\ \text{МАҚ} \quad = 557 \end{aligned} \quad \begin{aligned} X = \\ = 340000/120 = \\ = 2833 \end{aligned}$$

Жауабы: гемоглобиннің молекуласында 557 амин қышқылы, ал фибриногенде 2833 амин қышқылы бар, яғни гемоглобинге қарағанда фибриногеннің амин қышқылдық саны да, молекулалық салмағы да жоғары.

6-есеп. Ақуыздың гендік бөлігіндегі жеті мономерден тұратын: тирозин-аланин-лейцин-валин-глутамин-цистеин-аспарагин қышқылы гептапептидке сәйкес келетін нуклеотидтік коддарды және матрица ретіндегі синтезделетін РНҚ молекуласының амин қышқылдық тізбегін жазыңыз.

Шешімі:

Ақуыз тізбегі	тир	ала	лей	вал	глн	цис	асп
и-РНҚ	УАЦ	ГЦУ	ЦУУ	ГУА	ЦАА	УГУ	ГАУ
ДНҚ	1-тізбек	АТГ	ЦГА	ГАА	ЦАТ	ГТТ	АЦА
	2-тізбек	ТАЦ	ГЦТ	ЦТТ	ГТА	ЦАА	ТГТ

7-есеп. ДНҚ-ң бір жіпшесінің фрагментінде нуклеотидтер ретпен А-Т-А-Т-Ц-Г-Г-Т-Г-А-Ц-Т-А-Т-Г-А-Ц-Т-А орналасқан. Осы гендегі барлық нуклеотидтердің пайыздық шамасы мен оның ұзындығын есептеңіз:

Шешімі: 1) комплементарлы принцип бойынша екінші тізбегін жазамыз.

$$\begin{aligned} & A-T-A-T-Ц-Г-Г-Т-Г-А-Ц-Т-А-Т-Г \\ & T-A-T-A-Г-Ц-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-Ц \\ & 2) \Sigma(A+T+Ц+Г) = 30, \\ & \text{оның ішінде } \Sigma(A) = 8 = \Sigma(T) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} 30 - 100\% \\ 9 - x\% \end{array} \quad x=9*100/30=30\%$$

$$\sum(\Gamma) = 10 = \sum(\Pi)$$

$$\begin{array}{l} 30 - 100\% \\ 6 - x\% \end{array} \quad x=6*100/30=20\%$$

3) ДНҚ молекуласы қостізбекті болғандықтан, геннің ұзындығы бір тізбектің ұзындығына тең болады: Екі нуклеотид арасындағы қашықтық- 0,34 нм тең.

$$l=15*0.34=5.1 \text{ нм}$$

Жауабы: 30% $\sum(A) = \sum(T)$; 20% $\sum(\Gamma) = \sum(\Pi)$; 5,1 нм.

8-есеп. Ақуыздағы амин қышқылының және нуклеотидтердің орташа молекулалық салмағы шамамен 450. Ақуыз немесе оны анықтайтын ген екеуінің қайсысы ауыр?

Шешімі:

А) амин қышқылының салмағы 120 г/моль

$$\begin{array}{l} 120 - 100 \\ 450 - x \end{array} \quad x=450*100/120=375\%$$

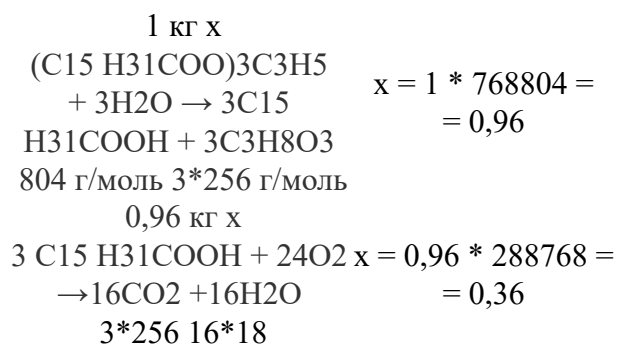
Б) 1 нуклеотидтің салмағы 345 г/моль; ақуызды кодтайтын гендегі нуклеотидтердің саны 3, яғни $3*450=1350$ нуклеотид бар.

$$\begin{array}{l} 345 - 100 \\ 1350 - x \end{array} \quad x=1350*100/345=391\%$$

Жауабы: 375% ақуыз; 391% ген, демек ген ауыр

9-есеп. Май қышқылдары – су көзі ретінде. Түйенің өркешінде су қорын жинақтамайды, тек майлардың үлкен қоры бар екені белгілі. Бұл майлар қалай су көзі бола алады? Түйе денесіндегі 1 кг майдан түзілетін судың мөлшерін есептеңіз. Есепті шығару үшін майдың құрамы трипальмитин түрінде деп алыңыз [Ленинджер А., 1985: 570].

Шешімі:



1 молекула пальмитин ыдырағанда 0,36 л су түзіледі, ал трипальмитин қышқылы ыдырағанда 3 молекула пальмитин қышқылы түзілгендіктен, $3*0,36 = 1,08$ л су түзіледі.

Жауабы: 1 кг трипальмитин ыдырағанда 1,08 л су түзіледі.

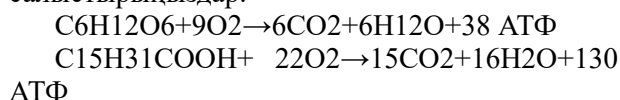
10-есеп. Салмағы 70 кг болатын ересек адамда дене салмағының 15% триацилглицеридтерден тұрады. Триацилглицеридтер түрінде ағзадағы жылудың жалпы қорын есептеңіз. Ашығу кезінде күнделікті энергия шығыны шамамен 11000 кДж, ал 1 г майдың ыдырауы шамамен 45 кДж жылу беретінін ескеріңіз. Егер оның денесі үшін жалғыз энергия көзі триацилглицеролды құрайтын май қышқылдары тотықса, бұл адам қанша уақыт өмір сүре алады? (Ленинджер А., 1985: 568).

Шешімі:

$$\begin{array}{l} 70 \text{ кг} - 100\% \\ x - 15\% \\ 0,001 \text{ кг} - 45 \text{ кДж} \\ 10,5 \text{ кг} - x \\ 11000 - 1 \text{ тәулік} \\ 472500 - x \end{array} \quad \begin{array}{l} x = 70 * 15/100 = 10,5 \text{ кг май} \\ x = 10,5 * 45,001 = 472500 \text{ кДж} \\ x = 472500 * 1/11000 = 43 \text{ тәулік} \end{array}$$

Жауабы: 472500 кДж; 43 тәулік

11-есеп. 1 г глюкоза және 1 г пальмитин қышқылы толығымен тотыққанда неше моль АТФ түзіледі? Олардан бөлінетін жылу мөлшерін есептеңіздер. Калориметрияда 1 г глюкоза жанған кезде – 4,2 ккал/г және 1 г пальмитин қышқылы жанғанда 9,5 ккал/г тең болса, олардан бөлінетін жылуды есептеп, екеуін салыстырыңыздар.



Шешімі:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ г } x \\ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 38 \text{ АТФ} \\ 180 \text{ г/моль} \\ 1 \text{ г } x \\ \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH} + 22\text{O}_2 \rightarrow 15\text{CO}_2 + 16\text{H}_2\text{O} + 130 \text{ АТФ} \\ 256 \text{ г/моль} \\ 0,51 \text{ моль АТФ/г}, 0,21 \text{ моль} \\ \text{АТФ/г} = 2,4; 9,5 \text{ ккал/г}, 4,2 \text{ ккал/г} = 2,3. \end{array}$$

Жауабы: 1 г глюкоза тотыққанда 0,21 моль/л АТФ және 1 г пальмитин қышқылы тотыққанда 0,51 моль/л АТФ түзіледі. Бөлінетін

жылу мөлшері 2,4, ал калориметрияда 2,3 тең, яғни түзілген және бөлінетін жылу мөлшерінің қатынасы бірдей [Ляхно В.Д., 2011: 847].

12-есеп. Бір тізбекті матрицадан түзілген ДНҚ нуклеотидтік құрамы. фХ174 фагының қостізбекті сақиналы ДНҚ матрицасында түзілген ДНҚ молекуласының бір тізбегінің нуклеотидтік құрамы А-24,7 %, Г-24,1 %, Ц-18,5% және Т-32,7 % болса, екінші тізбектің нуклеотидтік құрамын анықтаңыз.

Шешімі:

Матрицада син- 24,7% 24,1% 18,5% 32,7%
тезделген жаңа ДНҚ А – Г – Ц – Т
Т – Ц – Г – А
32,7% 18,5% 24,1% 24,7%
Матрицада алын- А – Г – Ц – Т
ған жаңа комплемен- 24,7% 24,1% 18,5% 32,7%
тарлы ДНҚ:

Жаңадан түзілген 2 жаңа ДНҚ жалпы нуклеотидтік құрамын анықтау үшін екі тізбектегі азоттық негіздердің пайыздық шамаларын қосып, екіге бөлеміз:

$$\begin{array}{ll} \text{А} - (24,7 + 32,7) / 2 = 28,7; & \text{Г} - (24,1 + 18,5) / 2 = 21,3; \\ \text{Ц} - (18,5 + 24,1) / 2 = 21,3; & \text{Т} - (32,7 + 24,7) / 2 = 28,7. \end{array}$$

Жауабы: А-28,7%, Г-21,3%, Ц-21,3%, Т-28,7%. Матрицалық тізбектің екеуінде де репликация үрдісі толық жүрген (Ляхно В.Д., 2011, 924).

13-есеп. ДНҚ молекуласындағы азоттық негіздердің жұптасуы. Екі түрлі бактериядан бөліп алынған ДНҚ препаратындағы жалпы азоттық негіздердің біріншісінде 32 %, ал екіншісінде 17 % аденин құрайды. Құрамындағы азоттық негіздердің мөлшері қандай? Аденин, тимин және цитозиннің мөлшері қанша? Осы бактериялардың біреуі 64 градус ыстықта бөлініп алынған, қайсы термофильді бактерияға жатады?

Шешімі: Бірінші бактерия ДНҚ-да 32 % аденин бар болса, Чаргафф ережесі бойынша А=Т, Г=Ц тең. 32 % А, 32 % Т бар, барлық азоттық негіздердің жалпы қосындысы 100 % тең болса, онда $100 - 64 = 36\%$, цитозин мен гуаниннің қосындысы 36 %, оны $36 / 2 = 18\%$, яғни 18 % Ц және 18 % Г бар. Ал екіншісінде 17 % аденин, осыған сәйкес 17 % Т, 33 % Ц және 33 % Г бар. Яғни екі ДНҚ молекуласы қостізбекті, 33 % Ц

және 33 % Г бар ДНҚ молекуласы термофильді бактерияға тән, себебі аденин мен тиминмен салыстырғанда (аденин мен тиминнің арасында екі сутектік байланыс бар) гуанин мен цитозиннің арасында үш сутектік байланыс болғандықтан, дәл осындай ДНҚ молекуласын қыздырғанда тұрақты келеді (Ленинджер А., 1985: 924).

14-есеп. Ген 3 бірдей мағыналық (экзондар) және 4 бірдей мағыналық емес (интрондар) бөлімдерден, олардың әрқайсысы шамамен 120 нуклеотидтен, ал барлық ген 1470 нуклеотидтен тұрады. Осы генде кодталған про-мРНҚ, әрбір экзон, мРНҚ және ақуыздарда қанша кодон болатынын есептеңіз.

Шешім: про-мРНҚ-дағы кодондарының санын табымыз. Бір кодон үш нуклеотидтен тұрады. Жалпы нуклеотидтер 1470, яғни про-мРНҚ: $(1470 / 3) = 490$ кодон бар.

мРНҚ тек экзондардан тұрады, олардың жалпы ұзындығы: $(1470 - 120 * 4) = 990$ нуклеотид. Демек, мРНҚ: $(990 / 3) = 330$ кодоннан тұрады. Ақуыз амин қышқылдарының саны бірдей болады. Әрбір экзон: $(330 / 3) = 110$ кодондардан тұрады.

Жауабы: про-мРНҚ құрамында 490 кодон, мРНҚ – 330 кодон, экзон – 110 кодон, ақуызда – 330 амин қышқылдары [Антипов Е.В., 2012:16].

Ғылыми мақалада ХХІ ғасырдың биологиясы барған сайын сандық ғылымға айналууда. Осылайша, жоғары биологиялық білім студенттерге сандық пәндердің құралдары мен тілін еркін меңгеруге мүмкіндік беруі керек. Сандық сауаттылық күнделікті өмірдің барлық салаларында сандық ақпараттарға және деректерге негізделген мәлімдемелерді түсіндіруді қажет ететіндіктен, болашақ ғалымдар үшін де, азаматтар үшін де маңызды екендігін айтады. Биологиялық білім берудегі сандық сауаттылық қажеттілігін қанағаттандыру үшін ірі ғылыми зерттеу университетіндегі биологияның семестрлік кіріспе курсына сандық түсініктерді енгізген. Курстың басында биологияның кіріспе сабағында сандық сауаттылығын бағалау кезінде қарапайым есептеулерді жүргізу, деректерді графиктік түрде ұсыну және деректерге негізделген дәлелдер келтіруге студенттерге қиындықтар туғызғандығын айқындаған. Оқыту кезінде студенттердің оқуға деген мұқтаждықтарына жауап ретінде курстың мазмұны мен оқу мақсаттарына сәйкес келетін сандық ұғымдармен байланыстырған. Бұл тәсілдің тиімділігі студенттердің биологиялық деректерді графиктік ұғыну сапасының едәуір жақсаруынан көрінеді. Кіріспе биологияға

сандық сауаттылықты енгізу қиындықтар тудырған. Колледждегі биологияны оқыту мақсаттарына сәйкес келетін сандық сауаттылық студенттердің маңызды сандық дағдыларын дамытуға ықпал етеді деген тұжырымға келген (Speth E., 2010: 323) [13].

А.Г.Касымованың пікірінше, қазіргі жағдайда оқушыларға мәтінді есептерді шешуді үйретудің әртүрлі әдістерінің практикалық құндылығында ғана емес, әр түрлі мәселелерді шешудің мысалдарын біржолата меңгеріп, олардың есеп шығару тәжірибесін байытып, практикада қолдана білуге үйренеді, одан әрі логикалық ойлау қабілеттерін арттыра түседі. Математика сабақтарында әртүрлі мәтіндік есептерді қолдану ойлау мен сөйлеуді дамытуға, шапшаңдық пен есте сақтауды дамытуға ықпал етеді. Оқыту үрдісінде мәтіндік есептердің маңызы кең ауқымды және жан-жақты деп санайды (Касимова А.Г., 2017: 145) [14].

Оқушылармен математикалық бағытта жұмыс жасау кезінде есептеудің әртүрлі түрлерін қолдану арқылы олимпиадалық жарыстарға тарта отырып, жаратылыстану пәндері бойынша математикалық есептерді ұлттық бірыңғай тестілеу және күнделікті өмірде болып жатқан құбылыстарды түсінуде оқушыны тәрбиелей отырып, олардан азаматты, патриотты және жеке тұлғаны дайындап шығырамыз деп түйіндеген [Беловол И.А., 2018: 29] [15].

Соңғы екі жыл ішінде NSF RCN UBE грантының арқасында ASBMB бүкіл елдің профессорлық-оқытушылық құрамы үшін аймақтық семинарда биохимия мен молекулалық биологиядағы негізгі принциптердің неме-

се негізгі тұжырымдамалардың тізімін, физика, химия және математикадан алынған негізгі дағдылар мен негізгі тұжырымдамаларын биология ұғымдарын түсіну үшін маңызды екендігін атап өткен (Wright Ann, 2013: 302) [16].

Ғылыми деректерді талдай келе, биология сабағында оқытудың инновациялық әдістердің көмегімен логикалық және математикалық есептеулерді қолдану, оқушылардың биологиядан алған теориялық білімдерін нақтылап бекіте түседі. Математикалық есептеу арқылы алынған нәтижелерден ой қорытуға және талдау жасауға үйреніп, биологиялық түсініктерді жетік меңгеруге мүмкіндік береді.

Сондықтан да, осы аталмыш тақырыпты оқушыларға әрі түсінікті, әрі қызықты және де қабылдауға ыңғайлы ету үшін тек теория жүзінде түсіндіріп қана қоймай, сабақты өткізудің инновациялық әдістерін қолдану керек. Пән мұғалімі биологиямен қатар, химиялық және математикалық білімді толық меңгеру үшін көп ізденістер жасап, білімді, білікті және жаңашыл мұғалім болуы тиіс.

Эксперименттік зерттеулер Түркістан қаласындағы М. Жұмабаев атындағы № 15 мектеп-лицейінің 10 және 11 сынып оқушыларына (бақылау тобы: 10 «А» сыныбы, оқушылар саны 24, 11 «А» сыныбы, оқушылар саны 27; эксперименттік топ: 10 «Б» сыныбы, 25 оқушы; 11 «Б» сыныбы, 23 оқушы) жүргізілді (1-кесте). Сыныптар кездейсоқ таңдалып алынып, биологияның «Молекулалық биология және биохимия» деген бөлімінің тақырыптары бойынша математикалық есептеулер логикалық ойлау қабілеттерін жетілдіру мақсатында қолданылды.

1-кесте – Биология пәні бойынша оқушылардың оқу үлгерімдері

Сыныбы, оқушылар саны	«5»	«4»	«3»	«2»	Оқу үлгерімі
10 «А»; бақылау тобы (24)	11	8	5	0	4,25
10 «Б»; тәжірибелік топ (25)	16	6	3	0	4,52
11 «А»; бақылау тобы (27)	12	12	3	0	4,33
11 «Б»; тәжірибелік топ (23)	17	4	2	0	4,65

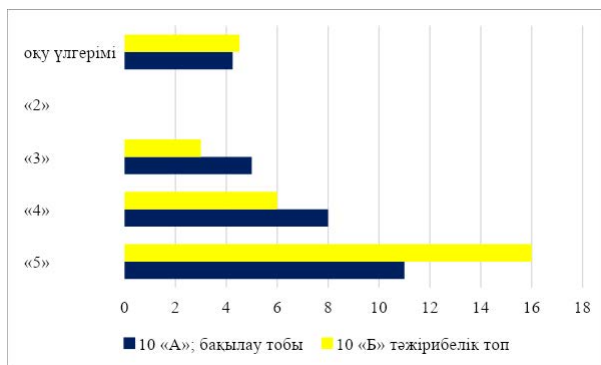
Оқушылардың бастапқы білім деңгейлері шамалас болды. Бақылау тобында дәстүрлі сабақтар, ал эксперименттік топта биология сабағында оқушылардың логикалық ойлау қабілеттерін жетілдіру мақсатында математикалық есептеулерді қолдану арқылы өткізілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша бақылау тобындағы оқу үлгерімнің орташа балы 10 «А» – 4,25, 11 «А» – 4,33; ал тәжірибелік топта 10 «Б» – 4,52; 11 «Б» – 4,65 құрады. Биология сабақтарында логикалық және математикалық есептеулерді қолдана отырып, сабақ жүргізу кезінде оқушылардың үлгерімі 10 сыныпта 0,27-

ге, ал 11 сыныпта 0,32 артты, яғни 11%-ға өскенін көруге болады (1, 2-сурет). Бұл көрсеткіш жалпы алғанда А.В. Гостюхина зерттеу нәтижелеріне сай келетіндігін мақаланың тұжырымдамасынан көруге болады.

Зерттеу жұмысында биология пәнінен логикалық тірек жазбаларын қолдану бойынша бақылау бөлімдерінің нәтижелерін салыстырмалы талдауда танымдық әмбебап оқу іс-әрекеттерінің қалыптасу деңгейі жоғары оқушыларда 10,5%-ға өскендігін, орта деңгейдегі оқушыларда өзгеріссіз, ал әмбебап оқу іс-әрекеттерінің қалыптасу деңгейі төмен оқушыларда 10,5%-ға азайғандығын анықтаған. Сонымен қатар, логикалық тірек жазбаларын қолдану кезінде оқушылардың танымдық белсенділігі репродуктивті ғана емес, шығармашылық сипатта болады. Тәуелсіз, шығармашылық тұлғаны тәрбиелеу – қазіргі білім берудің міндеттерінің бірі делінген (Гостюхина А.В., 2018: 101) [17].

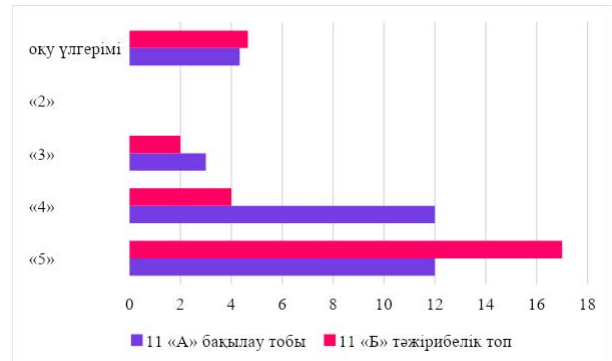
Демек, биологияның «Молекулалық биология және биохимия» тақырыптарын оқушылардың меңгеру деңгейі мұғалімнің сабақ барысында оқытудың инновациялық әдістерін және жаңа тақырыпты түсіндіруде логикалық ойлау қабілеттерін дамытатын логикалық және математикалық есептеулерді қолдана білуіне тікелей байланысты.



1-сурет – Биология пәні бойынша 10-сынып оқушыларының оқу үлгерімінің динамикасы

Сонымен қатар, математикалық есептерді шешуде химия және биология мамандығы бар пән мұғалімдерімен салыстырғанда, тек биология мамандығын бітірген пән мұғалімдеріне қиын соққандығын әріптестері математика пәніне жүгінгендігінен көрінді. Зерттеу деректеріне сәйкес, әлі күнге дейін биолог мұғалімдерінің

математикалық сауаттылық білім деңгейі қазіргі уақытқа дейін өзекті мәселе екендігінің дәлелі болып отыр (Dudley Brian., 1977: 41) [18].



2-сурет – Биология пәні бойынша 11-сынып оқушыларының оқу үлгерімінің динамикасы

Зерттеушінің пікірінше, пәннің және студенттердің бағасының жоғары болуы мұғалімдердің танымдық және эмоционалды өлшемдеріне сай, олардың оқушыларына ұсына алатындығында деп жазады. Мұғалімнің білімі, жеке басы мен құмарлығы арасындағы байланысты зерттеу үшін дьюан рухтандырған «эстетикалық түсінік» деп аталатын құрылымның тиімділігін зерттеу үшін эмпирикалық дәлелдер қолданылған. Мақалада эстетикалық түсінудің үш элементі арасындағы байланысты көрсету үшін бейнесабқтан алынған математика және / немесе жаратылыстану ғылымдарының үш мұғалімінің кейстерінің мәліметтері қолданылған. Орта білім берудің пәндік-спецификалық сипатын қарастыру кезінде оқытудың эстетикалық аспектілерін бағалау қажеттілігі талқыланды (Hobbs L., 2012: 718) [19].

Ғылыми-зерттеу мақалада жасөспірімдер шығармашылығының дамуына әсер ететін факторлар мен әлеуметтік контекстің рөліне жалпы шолу жасап, жасөспірімдердің шығармашылығының дамуын арттыру және тежеу факторларын төрт санатқа, яғни жеке факторлар, ата-ана факторлары, білім беру факторлары және әлеуметтік контекстік факторлар деп бөлген. Жасөспірімдердің шығармашылығын дамытуға ықпал ететін жеке факторларға: тәжірибеге ашықтық, ішкі мотивация, шығармашылық өзіндік тиімділік, қолайсыз сыртқы факторларға жатқызу және академиялық үлгерім кіреді. Мазасыздық жағдайлары мен ерекшелігі тежеуші факторлармен байланысты. Ата-аналық қолдау факторларына ата-ананың

қолдауы және ананың тікелей қатысуымен дербес ынталандыру жатады. Жасөспірімдердің жасампаздығын дамытуға ықпал ететін білім беру факторларына: еркіндік пен қажетті басшылық теңгерімі; оқытуды нақты күтумен икемді, ашық қызмет; студенттер идеяларының ашықтығы мен көтермелеуі; сенім мен құрмет атмосферасы; түрлі оқу ресурстары кіреді. Әлеуметтік факторларға идеяларды білдіруге немесе дауласуға ықпал ететін өзара әрекеттесуді қамтамасыз ету және жасөспірімдерді проблемаларды әртүрлі жаһандық және уақыттық тұрғыдан қарастыруға ынталандыру жатады. Осы факторларға емтихандарды сәтті тапсыруға оқушыларды дайындау мақсатында мұғалімдер тарапынан көрсетілетін қысымның жоғарылауы; стандартталған оқу жоспарлары мен олармен байланысты бағаларға көп көңіл бөлінуін жатқызған (van der Zanden, 2020: 100-702) [20]. Демек, оқушылардың пәнге деген қызығушылығы, шығармашылығы, логикалық ойлау қабілеті және оқу үлгерімі олардың микро- және макроортасына тікелей байланысты.

Ғылыми деректерде алдыңғы зерттеулерге негізделген өсу педагогикасының негізін құрудың екі жақты міндетін қарастырған, аралас ойлау қабілеті бар мұғалім сыныбындағы осы педагогиканың маңызды сәттерін зерттеген. Фин білім беру жүйесінде әлеуметтендірілген мұғалімнің өсу педагогикасының негізгі белгілерін қалай ұстанатынын алынған нәтижелер көрсеткен, дегенмен педагогта өсу үшін басымдық ететін көзқарастың жоқ екендігін айқындаған. Алайда, педагогтың тәжірибесінде сыни сәттерді нақтылап, педагогикалық білім беруде ойлау теориясын оқытудың қажеттігін анықтаған. Өсуге деген көзқарас педагогикасының негізгі белгілері: процеске бағдарлау, шеберлікке, табандылыққа бағдарлау, студенттерге жеке қолдау көрсету. Өсуге деген көзқарастың педагогикасы оқушылардың туа біткен мінез-құлқын тануды және оған қарсы тұруды қамтиды. Өсуді орнату педагогикасы жетістікке жетудің мотивацияланған күшіне кедергі келтіреді. Тұлғаға бағытталған педагогика кейде академиялық сауатты студенттерде ғана жүзеге асырылады. Мұғалімдер академиялық сауатты студенттерді қолдауды қажет ететін әлсіз студенттер ретінде түсіне білуін дамыту керек (Rissanen I., 2019: 204) [21].

Қарастырылған ғылыми-зерттеу деректеріне сүйене отырып, биология пәнінде математикалық және логикалық есептерді мектеп бағдарламасына ендіру, есептерден алынған

нәтижелерге қарап, оқушылардың ойлау, ой қорыту, тұжырымдама жасау қабілеттерін жетілдіре түседі.

Қорытынды

Жаңашыл мұғалім шығармашылықпен жұмыс істей алатын жеке тұлға, педагогикалық қызметінің барлық келеңді-келеңсіз жақтарын зерттеп меңгеруге ынталы, өзінің пәнін жетік меңгерген, кез келген педагогикалық жағдайда өзінің білімділігі, іскерлігі, шеберлігі арқасында шеше алатын, педагогикалық үрдістің нәтижесін жақсартуға ұмтылуы басты қажеттілік биология пәнін оқытудағы әлеуметтік және тұлғалық аспектілерден күтілетін күзиреттілік нәтижелеріне жету практикалық және ойлау іс-әрекетінде, белсенді қарым-қатынас жасауда көрініс табатын оқушылардың білім, білік дағдыларының тереңдеуіне әкеледі және нақты жағдайларда өзінің мүмкіндіктерін бағалау арқылы таңдауды жүзеге асыра алу білік сапаларынан көрініс табады.

Мұғалімнің шығармашылығы оқу үдісін ұйымдастырудан және оған қажетті авторлық материалмен (түрлі-түсті слайдтар, бейнероликтер, өсімдіктерден гербарий жиынтығы және т.б.) оның қатысушыларының белсенді шығармашылық әрекеттілігіне айналатындай етіп жасаудан тұрады (Гильманшина С.И., 2013: 401) [22].

Бұл жағдайда мұғалім оқушылардың логикалық ойлауын қалыптастыру мақсатында логикалық есептерді шығару үшін оқытудың инновациялық әдістерді қолдана отырып, түбегейлі жаңа педагогикалық іс-әрекет барысында алынған қазіргі оқыту нәтижелеріне (күзиреттіліктерге) көңіл бөлуі керек.

Биологияның «Молекулалық биология және биохимия» тарауы бойынша интеграциялық оқыту үрдісінде оқушылардың меңгеру дәрежесіне талдау жасалды. Зерттеу нәтижелері бойынша бақылау тобымен салыстырғанда, тәжірибелік топ оқушыларының оқу үлгерімдері 0,27-0,32 тең болып, яғни 11%-ға артқандығын көрсетті. Сонымен қатар, математикалық есептерді шешуде химия және биология мамандығы бар пән мұғалімдерімен салыстырғанда, тек биология мамандығын бітірген пән мұғалімдеріне қиын соққандығы айқындалды. Инновациялық білім беру ортасында оқушылардың биология материалдары бойынша сандық сауаттылығы мен логикалық ойлау тиімділігінің педагогикалық шарттары: логикалық ойлауды қалыптастыруға

бағытталған арнайы тапсырмалар жүйесін қолдану; пәндік олимпиада тапсырмаларын орындауда оқушылардың қызығушылықтары мен белсенділіктерін арттыру, Ұлттық бірыңғай тестілеу емтихандарына оптималды түрде жауап беру үшін және де болашақ мамандықты таңдауда бағыт-бағдар беруге мүмкіндік туғызатындығы анықталған. Оқушылардың биологиядан логикалық және математикалық есептерді қолдану арқылы логикалық ойлауын қалыптастырудың жетістігі – мұғалімнің жеке басына, біліктілігіне, сабақта қолданылатын оқытудың инновациялық әдіс-тәсілдеріне және әрине, химиялық және математикалық білімді қажет ететіндігімен байланысты екендігі айқындалған.

Жалпы білім беру мектептеріндегі биология курстарының оқу бағдарламасында пән мұғалімдерінің логикалық және математикалық есептеулерді дұрыс қолдану оқушылардың логикалық ойлау қабілеттерін дамытады. Сондықтан берілген тақырыпты оқыту үрдісінде оқушылардың тек қана математикада емес, сонымен қатар басқа мектеп пәндері сәтті игеруіне қажетті білім, дағды және қабілеттер деңгейі

жоғарылауына септігін тиетіндей етіп құрастыру қажет.

Мұғалімнің биология курсы оқытуда логикалық қабілеттерін дамыту мақсатында логикалық және математикалық есептердің жаңа түрлерін бағдарламаға ендіру және оларды шығарудың жолдары арқылы қолданбалы биологиялық білімді қалыптастырудың ғылыми-педагогикалық негізін қолдану тәжірибесінің оқушының оқу үлгерімі жақсаратындығы айқындалды.

Сонымен, мектеп бағдарламасының биология сабағында «Молекулалық биология және биохимия» тарауы бойынша логикалық ойлау қабілеттерін жоғарылату мақсатында логикалық және математикалық есептерді қолдану – оқушылардың қызығушылықтарын арттырып, биологияның негізгі ұғымдарын түсінуге, қорытындылап тұжырымдай білуге және алған білімдерін бекітуге мүмкіндік берді. Оқушылар биологияның басқа да ғылымдармен байланыстылығын түсінеді. Биология пәнінің мұғалімі тек биологиялық білім ғана емес, сонымен қатар химиялық және математикалық білімді де игеруі тиіс.

Әдебиеттер

- 1 Feser, J., Vasaly, H., Herrera, J. On the edge of mathematics and biology integration: improving quantitative skills in undergraduate biology education // CBE—Life Sciences Education, 2013.- № 12(2). – P. 124-128.
- 2 Власова М.Н. В мире веществ. //Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа. – М., 2018. – 20 с.
- 3 Ленинджер А. Основы биохимии в 3 томах: перевод с англ. / под ред. Энгельгардта В.А., Варшавского Я.М. – М.: Мир, 1985. – 368 с.
- 4 Wolkenhauer, O., Shibata, D., & Mesarović, M. D. The role of theorem proving in systems biology // Journal of Theoretical Biology, 2012. – V.300.-P. 57-61.
- 5 Бекмухамедов Г.К. «Биология» мамандықтарында математиканы оқыту әдістері /Бекмухамедов Г.К., Мергенбекова А.Н. //Медицина и экология. -2019.-№ 1.- 123-125 б.
- 6 Amsel E., Moshman D. Logical and Hypothetical // Reasoning in Adolescence, Development of International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition), 2015. –P. 306-312.
- 7 Громыко М.В. Имитационно-динамическая модель биосинтеза белка на практическом занятии по биохимии. / Громыко М.В., Грицук А.И., Никитина И.А. //Актуальные проблемы медицины. Сборник научных статей Респ.научно-практ. Конф.и 26-й итоговой научной сессии. – Гомель:ГомГМУ, 2017. – С. 216-218
- 8 Балмағанбетова Г.Ө. Математика сабағында оқушылардың қисынды ойлау қабілетін дамыту //Х.Досмұхамедов атындағы Атырау МУ Хабаршысы.- 2016.- № 2(41), -200-206 б.
- 9 Голикова Т.В. Формирование и развитие приемов логического мышления учащихся на уроках биологии //Психология обучения. -2012. -№ 4– С. 20-37.
- 10 Куланина С. Использование технологии “перевернутый класс” при подготовке бакалавров педагогического образования по дисциплине” молекулярная биология” //Вести научных достижений. – 2019. – № 5. – С. 38-43.
- 11 Mobus, G. E. Teaching systems thinking to general education students. Ecological Modelling. -2018. – V.373. – P. 13-21.
- 12 Лахно В.Д. Прикладные задачи математической биологии и биоинформатики //Биофизика. – 2011. – том 56, вып.6. – С. 1071–1080.
- 13 Speth, E. B., Momsen, J. L., Moyerbrailean, G. A., Ebert-May, D., Long, T. M., Wyse, S., & Linton, D. 1, 2, 3, 4: infusing quantitative literacy into introductory biology. CBE—Life Sciences Education, 2010. – #9(3).-P. 323-332.
- 14 Касымова А.Г. Роль и место текстовых задач на уроках математике в 5-6 классах. /Касымова А.Г., Максакбаева С.К. //Материалы Студенческой научно-практической конференции “Модернизация современного образования” – Костанай, 2017. -С. 143-145.

- 15 Беловол И.А. О подготовке обучающихся к олимпиадам и конкурсам по математике. //Приоритетные направления развития науки и образования. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. -Чебоксары, -2018. – С. 26-29.
- 16 Wright, A., Provost, J., Roecklein-Canfield, J. A., Bell, E. Essential concepts and underlying theories from physics, chemistry, and mathematics for “biochemistry and molecular biology” majors // *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 2013. – №41(5).-P. 302-308.
- 17 Гостюхина, А.В. Использование логических опорных конспектов для развития познавательных (общеучебных и логических) универсальных учебных действий у учащихся при обучении биологии. / Гостюхина, А.В., Коломеец, О.П. // Академическая публикастика, -2018.- № 10. – С. 99-101.
- 18 Dudley, B. The mathematics of school biology examination papers // *Journal of Biological Education*, 1977.- № 11(1). – P.41-48.
- 19 Hobbs, L. Examining the aesthetic dimensions of teaching: Relationships between teacher knowledge, identity and passion // *Teaching and Teacher Education*, 2012. -№ 28(5). –P. 718-727.
- 20 Van der Zanden, P. J., Meijer, P. C., & Beghetto, R. A. A review study about creativity in adolescence: Where is the social context?. *Thinking Skills and Creativity*, 2020.-№ 38.-P. 100702.
- 21 Rissanen, I., Kuusisto, E., Tuominen, M., Tirri, K. In search of a growth mindset pedagogy: A case study of one teacher’s classroom practices in a Finnish elementary school // *Teaching and Teacher Education*, 2019.-№ 77.-P. 204-213.
- 22 Гильманшина С.И. Формирование логического мышления учащихся в условиях инновационной образовательной среды. /Гильманшина С.И., Моторыгина Н.С. //Фундаментальные исследования. Педагогические науки. – 2013. – № 10. – С.398-401.
- 23 Антипов Е.В. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями: учеб. пособие /сост. Антипов Е.В. – Самара: Изд-во НОУ ВПО СМи «РЕАВИЗ», 2012. – 168 с.

References

- Antipov E.V. (2012). *Sbornik zadach po molekulyarnoy biologiy i meditsinskoj genetike s resheniyami: ucheb. Posobie. sost. Antipov E.V.* [Collection of problems in molecular biology and medical genetics with solutions: textbook. stipend. compiled by E. V. Antipov.] Samara Izd-vo NOU VPO SMI «REAVIZ». 168 p. (In Russian)
- Balmaganbetova G.O. (2016). Matematika sabaginda okyshilarding kisyndy oilau kabiletin damyту. *X.Dosmukhamedov atyndagy Atyrau MU Khabarshysy*. [Development of students’ logical thinking in mathematics lessons. *Bulletin of Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov*]. № 2(41), pp. 200-206 (In Kazakh)
- Bekmukhamedov G.K. (2019). «Биология» mamandyktarynda matematikany okytu adisteri. Bekmukhamedov G.K., Mergenbayev A.N. *Medicina i ekologiya*. [Methods of teaching mathematics in the specialty “biology”. Bekmukhamedov G. K., Mergenbekova A. N. *Medicine and ecology*] № 1, pp.123-125 (In Kazakh)
- Belovol I.A. (2018). О podgotovke obuchayushikhsya к olimpiadam i konkursam по matematike. *Prioritetnye napravleniya razvivtiya nauki i obrazovaniya. Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferentsiy. Cheboksary*. [About the preparation of students for Olympiads and competitions in mathematics. *Priority directions of development of science and education. Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. Cheboksary*] pp. 26-29. (In Russian)
- Dudley, B. (1977). The mathematics of school biology examination papers. *Journal of Biological Education*, 11(1), pp. 41-48.
- Eric Amsel, David Moshman. (2015). Logical and Hypothetical. *Reasoning in Adolescence, Development of International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*, pp. 306-312.
- Feser, J., Vasaly, H., & Herrera, J. (2013). On the edge of mathematics and biology integration: improving quantitative skills in undergraduate biology education. *CBE—Life Sciences Education*, 12(2), pp. 124-128.
- Gilmanshina S.I. (2013). Formirovanie logicheskogo myshleniya uchashikhsya v usloviyax innovatsionnoy obrazovatelnoy sredy. Gilmanshina S.I., Motorygina N.S. *Fundamentalnye issledovaniya. Pedagogicheskiye nauki*. [Formation of logical thinking of students in an innovative educational environment. Gilmanshina S. I., Motorygina N. S. *Fundamental research. Pedagogical sciences*. № 10. pp. 398-401. (In Russian)
- Golikova T.V. (2012). Formirovanie i razvitie priemov logicheskogo myshleniya uchashikhsya na urokakh biologiy. *Psikhologiya obucheniya*. [Formation and development of methods of logical thinking of students in biology lessons. *Psychology of learning*]. № 4, pp. 20-37. (In Russian)
- Gostiukhina A.V. (2018). Ispolzovanie logicheskikh opornykh konspektov dlya razvitiya poznavatelnykh (obsheuchebnykh i logicheskikh) universalnykh uchebnykh deistviy u uchashikhsya pri obuchenii biologiy. Gostiukhina A.V., Kolomeets, O.P. *Academicheskaya publitsistika*. [The use of logical reference notes for the development of cognitive (general educational and logical) universal educational actions in students when teaching biology. Gostiukhina, A.V., Kolomeets, O. P. *Academic Journalism*]. № 10, pp. 99-101. (In Russian)
- Gromyko M. V. (2017). Imitatsionno-dinamicheskaya model biosinteza belka na practicheskome zaniyatii по biokhimi. /Gromyko M. V., Gritsuk A. I., Nikitina I. A. *Aktualnye problem meditsiny. Sbornik nauchnykh satatey Resp.nauchno-prakt.konf, i 26-iy itogovyi nauchnoi sessiy. Gomel:GomGMU*, [Simulation-dynamic model of protein biosynthesis at a practical lesson in biochemistry. Gromyko M. V., Gritsuk A. I., Nikitina I. A. *Actual problems of medicine. Collection of scientific articles Rep. nauchno-prakt. Conf. and the 26th final scientific session. – Gomel:GomSMU*], pp. 216-218. (In Russian)
- Hobbs, L. (2012). Examining the aesthetic dimensions of teaching: Relationships between teacher knowledge, identity and passion. *Teaching and Teacher Education*, 28(5), 718-727.

Kasymova A.G. (2017). Rol i mesto tekstovyykh zadach na urokakh matematike v 5-6 klassakh. Kasymova A.G., Maksakbayeva S.K. *Materialy Studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsuy "Modernizatsiya sovremennogo obrazovaniya" – Kostanai*, [The role and place of text problems in math lessons in grades 5-6. Kasymova A.G., Maksakbayeva S.K. *Materials of the Student scientific and practical conference "Modernization of modern education". Kostanay*]. pp. 143-145. (In Russian)

Kulanina S. (2019). Ispolzovanie tekhnologiy "perevernutyi klass" pri podgotovke bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya po distsipline "molekulyarnaya biologiya" *Vesti nauchnykh dostizheniy*. [The use of the technology "inverted class" in the preparation of bachelors of pedagogical education in the discipline" molecular biology" *Keep track of scientific achievements*]. № 5, pp. 38-43. (In Russian)

Lakhno V.D. (2011). Prikladnye zadachi matematicheskoi biologiy i informatiki *Biofizika*, [Applied problems of mathematical biology and bioinformatics. *Biophysics*]. 56 (6), pp. 1071–1080. (In Russian)

Leninger A. (1985). Osnovy biokhimiy v 3 tomakh. Perevod s angl. pod. red. Engelgardta V.A., Varshavskouo Ya. [Fundamentals of Biochemistry in 3 volumes. translated from the English – ed. Engelhardt V. A., Varshavsky Ya. M.]. *M. Mir*, 368 p. (In Russian)

Mobus, G. E. (2018). Teaching systems thinking to general education students. *Ecological Modelling*, 373, pp. 13-21.

Rissanen, I., Kuusisto, E., Tuominen, M., & Tirri, K. (2019). In search of a growth mindset pedagogy: A case study of one teacher's classroom practices in a Finnish elementary school. *Teaching and Teacher Education*, 77, pp. 204-213.

Speth, E.B., Momsen, J.L., Moyerbrailean, G. A., Ebert-May, D., Long, T. M., Wyse, S., & Linton, D. (2010). 1, 2, 3, 4: infusing quantitative literacy into introductory biology. *CBE—Life Sciences Education*, 9(3), pp. 323-332.

Van der Zanden, P.J., Meijer, P.C., & Beghetto, R.A. (2020). A review study about creativity in adolescence: Where is the social context?. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100702.

Vlasova M.N. (2018). V mire veshestv. *Dopolnitelnaya obsheobrazovatel'naya obshchazvivayushaya programma*. [In the world of substances. *Additional general education general development program*]. Moskva. 20 p. ([In Russian)

Wolkenhauer, O., Shibata, D., & Mesarović, M. D. (2012). The role of theorem proving in systems biology. *Journal of Theoretical Biology*, 300, pp. 57-61.

Wright, A., Provost, J., Roecklein-Canfield, J. A., & Bell, E. (2013). Essential concepts and underlying theories from physics, chemistry, and mathematics for "biochemistry and molecular biology" majors. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 41(5), 302-308.