

Р.И. КАДИРБАЕВА¹  , Е.Б. ОСПАНОВ² , А. ӘМІРБЕКҰЛЫ³ 

¹педагогика ғылымдарының докторы, доцент

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: kadirbayeva.roza@okpmu.kz

²Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің PhD докторанты
(Қазақстан, Көкшетау қ.), e-mail: erkyn.ospanov@shokan.edu.kz

³педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент

Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: amirbekuly@inbox.ru

ШЫНДЫҚҚА ЖАНАСЫМДЫ ПАЙЫМДАУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ АШЫҚ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ РӨЛІ

Аңдатпа. Бүгінгі таңда заманауи интернет-технологиялар кез келген жерден кез келген уақытта қажетті ақпаратқа қол жеткізуге мүмкіндік береді. Мұндай жағдайда әр түрлі көздерден қажетті нәрсені табу және оны сыни тұрғыдан қайта қарау мүмкіндігі ерекше мәнге ие болып, бұл өз кезегінде негізгі білімнің қалыптасуына әкеледі. Демек, жастарды нақты өмірге дайындау кезінде олардың сыни көзқарасын, ойлауын дамыту қажеттілігі өзекті болып табылады. Әдетте, нақты өмірде бастапқы деректер әрдайым анық бола бермейді, мақсат нақты қойылмайды және бұл жағдайдан шығудың жолы жалғыз болмауы мүмкін. Сондықтан адам жиі ашық типтегі мәселелерге кездеседі. Мұндай жағдайларды математикалық ашық есептердің интерпретациясы ретінде алуға болады. Шынында да ашық тапсырмалар деп бастапқы деректер немесе түпкі мақсат нақты тұжырымдалмаған тапсырмалар түсініледі. Бұл ретте білім алушыларға белгілі бір дәрежеде тапсырмалар қоюға, ойлау тәсілін таңдауға және оны шешу үшін қажетті қосымша параметрлерді енгізуге еркіндік беріледі.

Мақалада ашық есептерді шешу процесінде шындыққа жанасымды пайымдаулар жасау және оның студенттердің шындыққа жанасымды пайымдаулар құзыреттіліктерін қалыптастырудағы рөлі қарастырылады. Сонымен қатар, ашық есептерді шешуде шындыққа жанасымды пайымдаудың қалай пайда болатыны туралы әртүрлі мысалдар келтірілген және ашық есептерді құрастыру және шешу әрекеттерінің алгоритмі берілген. Бұл жерде алгоритм тек бағыт-бағдар беретін негіз ретінде ғана, өйткені ашық есептерді шешудің алгоритмдері жоқ. Алгоритмнен шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыру кезінде студенттер тұйық және ашық есептерді шеше алуы және оларды белгілі бір тиімді дәйектілікпен біріктіре алуы керек екені көрінеді. Осылайша, ашық математикалық есептерді құрастыру мен шешуді талдау болашақ математика мұғалімдерінің шындыққа жанасымды

*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Кадирбаева Р.И., Оспанов Е.Б., Әмірбекұлы А. Шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастырудағы ашық математикалық есептердің рөлі // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2023. – №2 (128). – Б. 225–238. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.18>

*Cite us correctly:

Kadirbaeva R.I., Ospanov E.B., Amirbekuly A. Shyndyqqa janasyndy paiymdau quzyrettiligin qalyptastyrudagy ashyq matematikalyyq esepтерdin roli [The Role of Open Mathematical Problems in the Formation of the Competence of Plausible Reasoning] // *Iasauı universitetinin habarshysy*. – 2023. – №2(128). – B. 225–238. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.18>

пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады және жастарды өзгермелі нақты өмірге дайындауға үлкен әсер етеді деген қорытынды жасалады.

Кілт сөздер: құзыреттілік, ашық есептер, тұйық есептер, шындыққа жанасымды пайымдау, математикалық есептер.

R.I. Kadirbayeva¹, E.B. Ospanov^{2,3}, A. Amirbekuly³

¹*Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
South Kazakhstan State Pedagogical University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: roza-1961@mail.ru*

²*PhD Doctoral Student of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov
(Kazakhstan, Kokshetau), e-mail: erkyn.ospanov@shokan.edu.kz*

³*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
South Kazakhstan State Pedagogical University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: amirbekuly@inbox.ru*

The Role of Open Mathematical Problems in the Formation of the Competence of Plausible Reasoning

Abstract. Today, modern Internet technologies allow you to access the necessary information at any time from anywhere. In such a situation, the ability to find what is needed from different sources and critically revise it becomes of particular importance, which, in turn, leads to the formation of basic knowledge. Consequently, when preparing young people for real life, the need to develop their critical attitude and thinking is urgent. As a rule, in real life, the initial data is not always clear, the goal is not set clearly, and there may be cases when the way out of this situation is also not the only one. Therefore, a person often faces open-type problems. Such cases can be taken as an interpretation of mathematical open problems. Indeed, open tasks are understood as tasks in which the initial data or the final goal are not clearly formulated. At the same time, students are given the freedom to set tasks to a certain extent, choose a way of thinking and enter additional parameters necessary for its solution.

The article discusses plausible reasoning in the process of solving open problems and its role in the formation of students' competencies on plausible reasoning. In addition, various examples of how plausible reasoning arises when solving open problems are given, and an algorithm of actions for composing and solving open problems is given. Here the algorithm is only as an orienting basis, since there are no algorithms for solving open problems. It can be seen from the algorithm that when forming the competence of plausible reasoning, students should be able to solve closed and open problems and combine them in a certain effective sequence. Thus, it is concluded that the analysis of the compilation and solution of open mathematical problems plays an important role in the formation of the competence of plausible reasoning of future mathematics teachers and has a great influence on the preparation of young people for changing real life.

Keywords: competence, open problems, closed problems, realistic reasoning, mathematical problems.

Р.И. Кадирбаева¹, Е.Б. Оспанов², А. Амирбекулы³

¹*доктор педагогических наук, доцент
Южно-Казахстанский государственный педагогический университет
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: roza-1961@mail.ru*

²*PhD докторант Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова
(Казахстан, г. Кокшетау), e-mail: erkyn.ospanov@shokan.edu.kz*

³*кандидат педагогических наук, доцент
Южно-Казахстанский государственный педагогический университет
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: amirbekuly@inbox.ru*

Роль открытых математических задач в формировании компетентности правдоподобного рассуждения

Аннотация. Сегодня современные интернет-технологии позволяют получить доступ к необходимой информации в любое время из любого места. В такой ситуации особое значение приобретает умение находить нужное из разных источников и критически пересматривать его, что, в свою очередь, приводит к формированию базовых знаний. Следовательно, при подготовке молодежи к реальной жизни актуальна необходимость развития у них критического отношения, мышления. Как правило, в реальной жизни исходные данные не всегда ясны, цель не ставится четко, и могут быть случаи, когда выход из этой ситуации тоже не единственный. Поэтому человек часто сталкивается с проблемами открытого типа. Такие случаи можно взять за интерпретацию математических открытых задач. Действительно, под открытыми задачами понимаются задачи, в которых исходные данные или конечная цель четко не сформулированы. При этом обучающимся предоставляется свобода в определенной степени ставить задачи, выбирать образ мышления и вводить дополнительные параметры, необходимые для его решения.

В статье рассматриваются правдоподобные рассуждения в процессе решения открытых задач и его роль в формировании компетенций студентов по правдоподобным рассуждениям. Кроме того, приводятся различные примеры того, как правдоподобные рассуждения возникают при решении открытых задач, и дан алгоритм действий по составлению и решению открытых задач. Здесь алгоритм только как ориентирующая основа, поскольку нет алгоритмов для решения открытых задач. Из алгоритма видно, что при формировании компетентности правдоподобного рассуждения студенты должны уметь решать закрытые и открытые задачи и сочетать их в определенной эффективной последовательности. Таким образом, делается вывод о том, что анализ составления и решения открытых математических задач играет важную роль в формировании компетентности правдоподобного рассуждения будущих учителей математики и оказывает большое влияние на подготовку молодежи к меняющейся реальной жизни.

Ключевые слова: компетентность, открытые задачи, закрытые задачи, правдоподобные рассуждения, математические задачи.

Кіріспе

Үстіміздегі жылы Қазақстан Республикасының Конституциясында, білім туралы заңда, «Қазақстан-2030» Стратегиясында және басқа да мемлекеттік нормативтік құжаттарда айқындалған елдің білім беру саясатының негізгі қағидаттарын дамытатын Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы қабылданды. Тұжырымдамада білім беруді дамытудың жаңа траекториялары білім алушыға педагогикалық қолдау көрсету үлгісіне негізделгені, педагог оқу-тәрбие үдерісінің көмекшісі ретінде балаға әлемді өздігінен тануға, өз мүмкіндіктерін ашуға және жеке қызығушылықтары мен қажеттіліктерін ескере отырып, білім алуға мүмкіндік беретін тұлға болып табылатыны көрсетілген [1].

Білім беруді дамытудың жаңа траекторияларының бірі ретінде білім беру мазмұнының құндылық аспектісін өзектендіру және жаһандық құзыреттіліктерді, эмоционалды интеллектіні, сыни ойлауды, кәсіпкерлік пен қаржылық сауаттылықты қалыптастыру үшін оқу бағдарламаларының мүмкіндіктерін қамтамасыз ету арқылы білім алушыларды болашаққа дайындауға бағдарлау мәселесі туындап отыр.

Бұл мәселе болашақ педагогтерді даярлау үдерісін құрылымдық-мазмұндық тұрғыдан қайта қарау қажеттілігіне алып келеді.

Қазіргі педагогикалық білім беру мазмұнындағы теориялық және практикалық білімді қайта үлестіру құзыреттілік тәсілге негізделеді: тұжырымдамалық біліммен салыстырғанда процедуралық білімнің үлесін арттыру; алған білімдерін практикада қолдану тәжірибесін игеру; осы тәжірибеде эмоционалды-құндылық, рефлексиялық қатынасты дамыту. Яғни, педагогикалық білім берудің мазмұны кәсіби құзыреттілік деңгейі жоғары педагогты даярлауға бағытталады.

Алайда, әлемнің және еліміздің заманауи білім беру жүйесінің тәжірибесіне құзыреттілік тәсілді енгізу проблемасына арналған жұмыстарды талдай отырып, мұндай зерттеулердің едәуір санына қарамастан, қазіргі білім беру жүйесін реформалаудың нәтижелік, тиімділік деңгейлері айтарлықтай жоғары емес екенін атап өтуге болады.

Бүгінгі жаһандану кезіндегі күрделі және тұрақсыз әлемде ақпарат көлемінің күрт өсуі салдарынан бұрын белгісіз қызметтер мен жаңа технологиялар пайда болып, ол мұғалімдерге үлкен міндеттер артуда. Сол себепті, мұғалімдер жаңартылған білім беру мазмұны мен инновациялық әдіс-тәсілдерді игеру арқылы өзін қоғамның бүгінгі талабына сай жетілдіріп, кәсіби құзыреттілік деңгейін арттырып отыруы қажет. Бұл болашақ мұғалімдерді даярлау үдерісінде оларды білім мазмұнымен, заманауи технологиялармен қаруландыра отырып, өзгермелі қоғамға бейімдеу қажеттілігін көрсетеді.

Сонымен қатар, бүгінгі таңда заманауи интернет технологиялары қажетті ақпаратты кез келген уақытта, кез келген жерден алуға мүмкіндік беруде. Мұндай жағдайда түрлі ақпарат көздерінен қажетті ақпаратты табу және оны сыни тұрғыдан қайта қарау мүмкіндігі ерекше мәнге ие болады және бұл өз кезегінде негізгі білімнің қалыптасуына әсер етеді. Осы орайда, біз М.П. Лапчиктің [2] ақпарат ағынына байланысты білім алушыларда сыни және өзіндік ойлауды дамыту қажет, өйткені алынған ақпаратты байыпты ақыл-ойсыз, психикалық күшжігерсіз түсіну мүмкін емес деген тұжырымын орынды деп санаймыз.

Мұндағы сыни ойлауды өзін және қоршаған әлемді тану үшін ақпараттық ортада ізденуге көмектесетін ойлау тәсілі ретінде түсінеміз. Сыни ойлаудың қалыптасуы мен дамуы ақпаратты өңдеу, есептерді шешу, жағдайды бағалау мен талдау және т.б. әрекеттер кезінде жүреді. Бұл мәселеде математикалық пәндер мақсатқа жетудің ең жақсы құралы болып табылады. Мысал үшін математиканы оқытуда белгілі бір тұжырымның дұрыс немесе бұрыс екендігін анықтау сияқты тапсырмаларды орындауда сыни көзқарас керек. Кейбір математикалық есептер, бір қарағанда, айқын көрінгенімен оны талдауда, математикалық теоремаларды дәлелдеуде, математикалық болжамдар жасауда жоғары деңгейлі ойлау қажет болады. Олай болса, болашақ математик мұғалімдердің сыни ойлауын дамытуда олардың шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыру және осы мақсатта ашық есептердің рөлін анықтау қарастырылып отырған мәселенің өзектілігін көрсетеді.

Джордж Поля математикалық болжамдар жасау тәсілі ретінде шындыққа жанасымды пайымдауды ұсынады және ол «Әрине, біз дәлелдеуді үйренеміз, бірақ сонымен бірге болжауды да үйренеміз» [3] - деп, оған қызығушылық танытуға математиктерді шақырады, оларға математикадағы жаңа нәтижелерді болжай білу өнерін үйретуге күш жұмсайды.

Әлемдік педагогикалық әдебиетте білім алушылардың шындыққа жанасымды пайымдауларын қалыптастыру, оның құралы ретінде ашық есептерді шешу мәселесіне арналған көптеген жұмыстар бар: Н. Нохда, А.А. Гин, А.А. Вербицкий, А.К. Алимов, Э.Р. Муллина, П.М. Горев және т.б. [4–9].

Осы және басқа да әдебиеттерді талдай отырып, шындыққа жанасымды пайымдау ұғымын пайымдау нәтижесінде шындыққа ұқсастығы бар, белгілі бір дәрежеде ықтимал болу мүмкіндігіне ие болжам жасау деп түсінеміз. Шындыққа жанасымды пайымдаудағы болжамдар қорытындының ақиқатын дәлелдемейді, бірақ оны өте сенімді етеді. Яғни, шындыққа жанасымды пайымдауды белгілі алғышарттардан жаңа қорытынды алу әдісі ретінде де түсінуге болады.

Сонымен, біздің зерттеуіміздің мақсаты – болашақ математик мұғалімдердің шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттіліктерін қалыптастыруда ашық математикалық есептерді құрастыру мен шешудің рөлін көрсету.

Зерттеу әдістері

Зерттеудің әдіснамалық негізін П.Я. Гальпериннің ақыл-ой әрекеттерін кезең-кезеңімен қалыптастыру теориясы, ойлауды дамыту теориясы және жүйелік тәсіл құрайды. Өйткені, білім алушының шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігі оның ойлау қабілетіне, яғни ақыл-ой әрекетіне тікелей байланысты. Олай болса, білім алушының шындыққа жанасымды құзыреттілігін қалыптастыруда П.Я. Гальпериннің ақыл-ой іс-әрекетін кезең-кезеңмен қалыптастыру теориясын негізге алуға болады. Оның теориясы бойынша сыртқы әрекеттің ішкі әрекетке ауысуын қамтамасыз ететін жағдайлар қалыптасудың алты кезеңінен тұрады: 1-кезең – қабілет қалыптасқаннан кейінгі кезең; 2-кезең – қабілеттің келесі сапалы деңгейін қалыптастырудың алдындағы кезең; 3-кезең – жаңа іс-әрекеттерді пысықтау кезеңі; 4-кезең – қатты сөйлеу арқылы әрекетті қалыптастыру; 5-кезең – сыртқы сөйлеудің «ішкі сөйлеу» әрекетіне айналуы; 6-кезең – ішкі сөйлеу іс-әрекетнің, яғни қабілеттің қалыптасуы [10].

Ұсынылып отырған жұмыста зерттеу аясындағы алыс және жақын шетелдік еңбектерді шолу мен талдау, ашық математикалық есептерді құрастыру мен шешу алгоритмдері, аналогия мен математикалық индукция әдістері қолданылды.

Әдетте, математикалық есеп – математикалық ұғымдарды, теориялар мен әдістерді меңгерудің тиімді және өзгермейтін құралы ретінде қарастырылады. Есеп білім алушылардың ойлау қабілеттерін дамытуда, оларды тәрбиелеуде, іскерліктері мен дағдыларын көрсетуде үлкен орын алады. Есеп проблемалық жағдай, мақсат, себеп, шарт, шешу тәсілі деп алынған бестік түрінде қарастырылады. Бұл бестіктің күйі есептің ашық немесе тұйық болатын түрін анықтайды. Егер есептің мақсаты біреу, шешу әдісі де біреу және шарты жеткілікті болса, онда оны тұйық түрдегі есеп дейміз. Басқа жағдайдың бәрін де есепті ашық түрдегі есеп деп қабылдаймыз да, мақалада олардың шындыққа жанасымды пайымдауды қалыптастырудағы рөлін қарастырамыз.

И.С. Овсянникованың жұмысында: «Ашық есеп, ең алдымен, классикалық жоғары еркіндік дәрежесімен ерекшеленеді. Білім алушылардың деңгейіне байланысты зерттеудің бастапқы қадамдарын айқынырақ ету үшін ашық есепті деректермен толықтыруға болады» [11] - деп, ол ашық және тұйық типтегі есептердің айрықша сипаттамаларын келесі параметрлермен береді: шарт, сұрақ қою, шешім барысы, нәтиже. Есептің аталған параметрлер бойынша сипаттамалары 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Ашық және тұйық типтегі есептердің айрықша сипаттамалары

Параметр	Тұйық есеп жағдайында	Ашық есеп жағдайында
Шарт	есептің деректері жеткілікті, есептің шартында артық деректер жоқ	бәрі керісінше, яғни есепте бастапқы деректер жеткіліксіз немесе артық болуы мүмкін.
Сұрақтың қойылуы	есепте қойылатын сұрақ келесі сөздердің көмегімен тұжырымдалады: табу ..., шешу..., дәлелдеу... және т.б.	есепте қойылатын сұрақтар: бұл тұжырым дұрыс па?, нені табуға болады, ал нені табуға болмайды? Шартын төмендетуге болмайды ма? ... мүмкін емес, бұл мүмкін ... және т. б.
Шешім барысы	Есепті шығару үшін білім алушының теориялық және практикалық білімі жеткілікті болады.	берілген есепті шешуге тек білім жеткіліксіз, тәжірибе жинақтау қажет, өйткені мұндай есепті шешудің бір ғана әдісі болмауы мүмкін.
Нәтиже	есептің бір ғана толық шешімі бар деп айтуға болады	есептің талдау бағытына қарай бірнеше «дұрыс» шешімдері болуы мүмкін.

Осылайша, ашық есептерді бастапқы деректер немесе оларды шешудің түпкі мақсаты жасырын түрде берілген тапсырмалар ретінде қарастырамыз. Студенттер ашық есептерді шешуде қажетті деректерді енгізу арқылы есепті қалай шешуге болатынын еркін ойлау мүмкіндігіне ие. Демек, ашық есептерді шешу барысында мүлдем басқа, бірақ дұрыс нәтижелерге қол жеткізуге болады.

Ашық есептерді шешу процесі кезеңдеп жүргізіледі, бұл туралы М.В. Самсонова мен В.В. Ефимовтың еңбегінде былай делінген: «Ашық есептерді шешуде жалғыз шешімді табу емес, таңдаулардың жиынтығы талап етіледі. Сондықтан ашық есептерді шешу процесі, әдетте мынадай кезеңдерден тұрады: ашық есептердің пайда болуы, ашық есептерді диагностикалау, шешім қабылдау мен баламаларды анықтау үшін шектеулер мен критерийлерді тұжырымдау, шешімнің ең жақсы нұсқасын таңдау, шешімді іске асыру, нәтижелерді бағалау және кері байланыс» [12].

Сонымен, біз болашақ мұғалімдердің шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда ашық математикалық есептердің рөлін анықтауға арналған зерттеу жұмысымызда ашық есептерді құрастыру және шешу процесін нақты мысалдармен көрсетеміз.

Талдау және нәтижелер

Бұл жұмыста жүзеге асырылатын шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыру тәсілі, бір жағынан, студенттердің ашық жағдайларда әрекет ету қабілетін, екінші жағынан, білім беру мақсаттарын жүзеге асыру үшін алгоритмдік технологияларды қолдана білуді қамтиды.

Шындыққа жанасымды пайымдау мәселесі көптеген еңбектерде әртүрлі қырынан қарастырылған. Мәселен:

В.К. Финн шындыққа жанасымды пайымдау – бұл дедуктивті емес сипаттағы пайымдаулар, оның қорытынды ережелері алғышарттардың ақиқаттығынан қорытындының ақиқаттығына кепілдік бермейді (дедуктивті пайымдаудағыдай), бірақ алғышарттарды ескермегенге қарағанда оның жоғары сенімділігін ғана қамтамасыз етеді деп анықтаған [13].

Ежелгі грек мәтіндерінен алынған бірнеше парадигмалық мысалдарды егжей-тегжейлі талдай отырып, Д. Уолтон және басқалар шындыққа жанасымды пайымдаудың анықтаушы сипаттамалары ретінде он бір қасиетті тұжырымдаған [14].

Интеллектуалды оқыту жүйелері мен шындыққа жанасымды пайымдау салаларындағы танымал ғалым Аллан М. Коллинз, шындыққа жанасымды пайымдау логикасының негізгі теориясын ұсына отырып, теорияны тұжырымдаудағы кейбір маңызды проблемаларды анықтаған [15].

Г.И. Рузавиннің [16] еңбегінде көрсетілгендей, американдық философ Чарльз Сандерс Пирс болжамдар мен жаңа идеялардың пайда болуын талдауға логика мен философия қатысуы керек деп есептейді. Осылайша, ол болжам жасауға мүмкіндік беретін танымдық процедура – абдукция пайда болғанын, және де дедукция бір нәрсе болуы керек екенін, индукция бір нәрсенің шынымен бар екенін дәлелдейтінін, ал абдукция бір нәрсенің жай ғана болуы мүмкін екенін болжайтынын атап көрсетеді.

Джордж Поя шындыққа жанасымды пайымдауды «Біз математикалық білімімізді дәлелді пайымдаулармен бекітеміз, бірақ өз болжамдарымызды шындыққа жанасымды пайымдаулармен нығайтамыз. Математикалық дәлел дәлелді пайымдау болып табылады, ал физиктің индуктивті дәлелдері, заңгердің жанама дәлелдері, тарихшының құжаттық дәлелдері және экономистің статистикалық дәлелдері шындыққа жанасымды пайымдауларға жатады. Математиктің шығармашылық жұмысының нәтижесі – дәлелдеу, ал дәлелдеу болжам жасау арқылы, яғни шындыққа жанасымды пайымдау арқылы ашылады» [3, 14–15-бб.] - деп түсіндіреді. Сонымен қатар, ол өзінің еңбегінде пайымдаудың дәлелді және шындыққа жанасымды болып келетін екі түрі бір-біріне қайшы келмейтінін, керісінше, олар

бірін-бірі толықтыратынын көрсете отырып, шындыққа жанасымды болжамдардың түрлерін, ой қорытулардың схемаларын және көптеген жағдаяттық және математикалық есептердің мысалдарын қарастырады.

Шындыққа жанасымды пайымдаулардың ерекшелігі мен оның пайда болу себептері:

Ерекшелігі – ешқандай жағдайда шындыққа жанасымды пайымдауларды моральдық тұрғыдан жаман, не жақсы деп бағалауға болмайды, ол жаман да, жақсы да емес. Шындыққа жанасымды пайымдау – адамның ойлау қабілетін сипаттайтын фактор.

Себептері:

- адам барлық пайымдауға қажетті фактілер жиынтығын біле бермейді (білетініне сенімді болса да), сондықтан шындыққа жанасымды болып көрінетін қорытындылар (болжамдар) жасайды;

- пайымдау барысында пайдаланылған мәліметтер жиынтығы жүйелі түрде байланысты емес, шашыраңқы, жеткіліксіз болуы мүмкін, сондықтан дәлелді қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді.

Енді ашық есептерге көшелік. Ашық есептерді құрастыру өте маңызды мәселе. Осы мәселе бойынша берілген ашық есептерді құрастыру алгоритміне тоқталайық. Ол 6 қадамнан тұрады [17]:

1. *Материалды таңдау.* Ашық есепті құрастыру эффектілі, қызықты материалды таңдаудан басталады. Әрине, ондай материалды тақырыпқа сәйкес интернет сайттардан, ғылыми-танымал әдебиеттерден, журналдардан іздестіреді. Табылған материалдан есепті байқау оңай емес. Сол себепті 1-кестеде көрсетілген ашық және тұйық типтегі есептердің айрықша сипаттамаларын негізге ала отырып, мүмкін болған жағдайда, тұйық есепті ашық есеп түрінде қайта тұжырымдауға тура келеді.

2. *Шарт пен сұрақты қою.* Есептің шартын 3–7 қатардан аспайтындай етіп қысқа берген дұрыс. Оның мәтіні анық, түсінікті және қызықты болуы қажет. Есептің шешімі біреу емес, бірнешеу емес, көп болатындай етіп шарт құрастырған дұрыс болады. Ондай есептер сыни ойлауды дамытуда пайдалы.

3. *Бақылау жауабын тұжырымдау.* Бақылау жауабы – бұл өмірде жүзеге асырылған шешім. Ашық есептердің көпшілігі кейбір өмірлік оқиғаларға немесе процестерге негізделгендіктен, әдетте бақылау жауабы болады. Бұл жерде бақылау жауабы ең жақсы шешім болуы міндетті емес екенін ескеру қажет.

4. *Қосымша сұрақты тұжырымдау.* Бұл қадам міндетті емес, бірақ қажеттілігі бар. Себебі, білім алушылардың есепті шешуге қызығушылықтары басылмай тұрғанда оларға қосымша сұрақтар беру жақсы әсер етеді.

5. *Есептің атауын тұжырымдау.* Әрине, мұғалім білім алушыға атаусыз есеп ұсынғаннан ештеңе кедергі болмайды. Алайда, есептің атауы болмаса, оның әлеуеті ашылмаған күйде қалады. Сондықтан есептің атауы оның мазмұнын ашып, бірден назар аударғаны жақсы.

6. *Қатысу әсері.* Есеп жағдаяттық болған кезде оның мазмұны сезінуге әсер ететіндей болуына назар аударған жөн.

Жоғарыда көрсетілген алгоритмнен ашық есепті құрастыру көптеген болжамдар жасауға негіз болатынын көруге болады. Енді ашық есептерді шешуді абдукцияға алып келу мүмкіндігін көрсететін математикалық есептерге мысалдар қарастыралық. Бұл жерде абдукцияны (лат. *abductio* – сыртқа серпу, алыстату) шындыққа жанасымды болжамдарды іздеуге бағытталған пайымдау тәсілі деп түсінеміз.

1-мысал. Алгебра курсындағы маңызды ашық мәселелердің бірі –

$$\sum_{i=0}^n a_i x^{n-i} = 0,$$

(мұндағы $a_0 = 1$) түріндегі алгебралық теңдеуді шешу.

Әдетте, $a_0 = 1$ болатын $\sum_{i=0}^n a_i x^{n-i} = 0$ алгебралық теңдеуі Виет теоремасы бойынша сызықты емес теңдеулер жүйесіне келтіріледі. Мысалы,

$$n=2 \text{ болғанда } x^2 + a_1 x + a_2 = 0 \text{ теңдеуі үшін: } \begin{cases} x_1 + x_2 = -a_1 \\ x_1 x_2 = a_2 \end{cases} \quad (1)$$

$$n=3 \text{ болғанда } x^3 + a_1 x^2 + a_2 x + a_3 = 0 \text{ теңдеуі үшін: } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -a_1 \\ x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = a_2 \\ x_1 x_2 x_3 = -a_3 \end{cases} \quad (2)$$

және т.с.с. n кез келген сан болғанда

$x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n = 0$ теңдеуі үшін:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \dots + x_n = -a_1 \\ x_1 x_2 + x_1 x_3 + \dots + x_1 x_n + x_2 x_3 \dots + x_{n-1} x_n = a_2 \\ x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_4 + \dots + x_{n-2} x_{n-1} x_n = -a_3 \\ \vdots \\ x_1 x_2 \dots x_{n-1} + x_1 x_2 \dots x_{n-2} x_n + \dots + x_2 x_3 \dots x_n = (-1)^{n-1} a_{n-1} \\ x_1 x_2 \dots x_n = (-1)^n a_n \end{cases} \quad (3)$$

Мұндағы (1) теңдеулер жүйесінің шешілу жолы (бос мүшелерді жіктеу арқылы) мектепте жан-жақты қарастырылады, бірақ та дәл сол сияқты (2) теңдеулер жүйесін шешу қиындыққа алып келеді. Ал (3) жүйені шешу мәселесі мектепте тіпті қарастырылмайды. Себебі, жүйелердегі бос мүшелерді n көбейткіштерге жіктеу шексіз көп тәсілдермен іске асырылады.

Қосымша белгілеулер енгізіп (2), (3) жүйелерді кеңейтейік.

Мысалы, (2) теңдеулер жүйесі b_{21}, b_{22} қосымша белгілеулер енгізілу арқылы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = b_{21} \\ x_1 x_2 = b_{22} \end{cases} \text{ және } \begin{cases} b_{21} + x_3 = -a_1 \\ b_{21} x_3 + b_{22} = a_2 \\ b_{22} x_3 = -a_3 \end{cases} \quad (4)$$

жүйелер тізбегіне келтіріледі.

Осы әдісті (3) жүйесіне қолдану арқылы келесі түрдегі жүйелер тізбегі алынады:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = b_{21} \\ x_1 x_2 = b_{22} \end{cases}, \begin{cases} b_{21} + x_3 = -b_{31} \\ b_{21} x_3 + b_{22} = b_{32}, \dots \\ b_{22} x_3 = -b_{33} \end{cases}, \begin{cases} b_{n-1,1} + x_n = -a_1 \\ b_{n-1,1} * x_n + b_{n-1,2} = a_2 \\ b_{n-1,2} * x_n + b_{n-1,3} = -a_3 \\ \vdots \\ b_{n-1,n-2} * x_n + b_{n-1,n-1} = (-1)^{n-1} a_{n-1} \\ b_{n-1,n-1} * x_n = (-1)^n a_n \end{cases} \quad (5)$$

(4), (5) теңдеулер жүйелері тізбектеріндегі теңдеулер жүйелерінің соңғы теңдеуіндегі бос мүшелер тек қана екі көбейткішке жіктелінеді және олар шешімдер деген болжам жасалынады. Тізбектегі әрбір жүйе болжамның дұрыс немесе қате екендігін тексеруге мүмкіндік береді. Ол үшін жүйенің бірінші теңдеуінен бастап, айнымалылардың мәндерін анықтау жеткілікті. Осы кезде, соңынан санағанда екінші теңдеудің дұрыс не қате екендігі шығады. Міне осылайша абдукция тәсілі іске асырылады.

Берілген ашық есепті (5) жүйелер тізбегіне түрлендіру нәтижесінде алынған тұжырымдар ашық есептің шындыққа жанасымды пайымдаудағы рөлін көрсетсе, ал ашық есепті абдукция тәсілімен шешудің өзі шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруға оң әсер ететінін көрсетеді.

2-мысал. Есептің тұйық нұсқасы: a саны берілсін. Егер a тақ болса, оны 3 еселеп, оған 1-ді қосу, ал жұп болса, онда оны 2-ге қысқарту керек.

Әрине, бұл есепті шешуде білім алушылар, санның жұп немесе тақ болуына байланысты, көрсетілген операцияларды тек бір рет қана орындай отырып, нәтижені хабарлай алады. Осылайша, олар «мысал шешілді» деген тұжырымға келеді. Демек, тұйық нұсқадағы назар аударылатын факт берілген a санының мәні үшін операциялардың тек бір рет орындалатындығы.

Ал енді берілген тұйық есептегі « a саны берілсін» деген сөз тіркесін есептің шартынан алып тасталық. Сонда есептің ашық нұсқасы пайда болады.

Есептің ашық нұсқасы: Егер a саны тақ болса, оны 3 еселеп оған 1-ді қосу, ал жұп болса, онда оны 2-ге қысқарту керек. Нәтижені қалай анықтауға болады?

Бұл мысалдағы басты мәселе тұйық есептегідей тұжырым ашық есеп үшін дұрыс еместігіне білім алушылардың көзін жеткізу.

Егер де a саны берілмесе, онда тақ не жұп екенін анықтайтын сан жоқ, яғни есептің шешімі жоқ. Болмаса кез келген бір санды алып, ол санға қатысты есептегі операцияларды орындағанда сан пайда болады, ал оның тақ не жұп болуына байланысты есептегі операциялар қайта орындалады да, нәтижесінде шексіз циклді процесс пайда болып, нақты нәтиже анықталмағандықтан есептің шешімі жоқ. Өйткені, берілген есептегі « a саны берілсін» деген ақпарат және «Нәтижені қалай анықтауға болады?» деген сұрақ өте маңызды. Ақпараттың шынайы пайымдау құзыреттілігін қалыптастырудағы маңыздылығы осында, ол білім алушыны әрмен қарайғы ізденіске итермелейді.

3-мысал. Математикалық анализде маңызды ашық есептер – сандық қатардың жинақтылығын зерттеуге арналған есептер. Бұл жағдайда «Сандық қатар» және «Сандық қатардың жинақтылығы» ұғымдары анықтамалар арқылы жүзеге асырылады.

Шындыққа жанасымды пайымдау арқылы «Сандық қатар» және «Сандық қатардың жинақтылығы» ұғымдарын енгізу әдістемесін қарастырайық.

Әдістеме. «Сандық қатар» және «Сандық қатардың жинақтылығы» ұғымдарын енгізу білім алушылар қиындықсыз шешетін есептерді шешу және олардың нәтижелерін жалпылау арқылы жүзеге асырылады. Есептерді оқытушы емес, міндетті түрде білім алушылар шешеді.

Оқытушы мен білім алушылар арасындағы ақпарат алмасуын көрсететін мысал ретінде берілген тұйық есептер:

1-есеп. -1 санының n -дәрежесі неге тең? Жауап беру үшін білім алушыларға айнымалының әр түрлі мәндері беріледі.

Жауаптардың екі түрі болатыны анық.

Оқытушы: жауаптар дұрыс деп ойлайсыз ба? Неліктен?

Бұл сұрақтарға жауап беру оңай емес. Ойлануды қажет етеді. Бұл сәт, жаңа тұжырымдаманы енгізудің негізгі факторы.

Оқытушы: Сізге берілген мысалдарды тағы бір рет шешіңіз. Ол үшін дәрежеге шығарудың анықтамасын еске түсіріңіз. Дәрежеге шағарудың әрбір қадамының нәтижелерін тізбек түрінде жазыңыз. Тізбектерді салыстырыңыз. Сіз не байқадыңыз?

Білім алушылар мысалдарды шешіп, талқылау арқылы тізбек ұзындығы және неге нәтиже 1 немесе -1 болатыны туралы бір ортақ пікірге келеді.

2-есеп. $0,9$ және $0,09$ сандары берілсін. Біз бұл сандарды қоса аламыз ба? Әрине! Ол үшін көп таңбалы ондық бөлшектерді қосу ережесін білу жеткілікті. Біз бұл ережені білеміз бе? (Бұл сұрақтың жауабы ауызша сұрау арқылы алынады)

Қосындыны анықтаңыз. Нәтижесі: $0,99$.

Енді $0,9$; $0,09$; $0,009$ сандары берілсін. Біз бұл сандарды қоса аламыз ба? Оны қалай жасауға болады? Қосындыны есептеудің бірнеше әдісін қолдана отырып, білім алушылар $0,999$ нәтижесін алады.

Осы әдістердің қайсысы ең тиімді, яғни оны жүзеге асыру үшін қайсысына аз күш қажет? (Білім алушылар 0,9 және 0,09 сандарын қосу нәтижесін пайдалану туралы қорытындыға келуі керек.)

Енді 0, 9; 0, 09; 0,009; 0,0009; және 0, 9; 0, 09; 0,009; 0,0009; 0,00009 сандарын қосу мәселелерін қарастыру нәтижесінде 0, 9999 және 0,99999 сандарын алады.

3-есеп. Берілген сандар тізбегін жалпылау арқылы оны ықшамды түрге келтіру. Ол үшін тізбектің жалпы мүшесін көрсету жеткілікті.

Берілген сандар тізбегінің компакт түрі:

$$a_n = 9 \cdot 10^{-n} = \overbrace{0,00\dots09}^{n \text{ орын}}, n \in N.$$

4-есеп. Берілген сандар тізбегінің 0,9; 0,99; 0,999; 0,9999 қосындыларының тізбегін жалпылай отырып, ықшамды түрге келтіру. Мұны қалай жүзеге асыруға болады? (Білім алушылардың әртүрлі мәлімдемелері тыңдалады).

Ең алдымен, біртіндеп (тізбектей) қосу ережесін анықтау қажет. Ол үшін берілген сандар тізбегінің дербес қосындыларын $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$ тізбегі түрінде жазу керек. Сонан кейін матиндукция әдісін қолданып, $S_{i+1} = S_i + a_{i+1}$, ($i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$) формуласын қорытып шығару керек. Осы формула берілген сандар тізбегінің дербес қосындыларының жалпыланған, ықшамды түрі болып табылады.

Енді басты мәселе: $a_n = 9 \cdot 10^{-n} = \overbrace{0,00\dots09}^{n \text{ орын}}, n \in N$ және $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$ тізбектер арасында қандай байланыс бар екенін анықтау.

Ол үшін осы тізбектердің шектері қарастырылады және бірінші тізбектің шегі 0, ал екіншісінің шегі 1 екендігі көрсетіледі.

Тұжырым: Екінші тізбектің шегі бар болуының себебі – біріншісінің шегі бар болуы.

Енді біз мысалда алынған нәтижелерді қорытындылаймыз. $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots, a_n = f(n), n \in N$ кез келген берілген тізбек болсын. Тізбектің дербес қосындыларының шегі S болсын.

Анықтама. $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots, a_n = f(n), n \in N$ кез келген тізбек болсын. Тізбектің дербес қосындыларын $S_{i+1} = S_i + a_{i+1}$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) формуласы арқылы есептеуді біртіндеп қосу деп атаймыз.

Біртіндеп қосу формуласын қолдану арқылы $S_{i+1} = S_i + a_{i+1}$ өрнегін, төмендегі түрге түрлендіруге болады:

$$S_{i+1} = S_i + a_{i+1} = S_{i-1} + a_i + a_{i+1} = S_{i-2} + a_{i-1} + a_i + a_{i+1} = \dots = S_1 + a_2 + \dots + a_{i-1} + a_i + a_{i+1} = a_1 + a_2 + \dots + a_{i-1} + a_i + a_{i+1}.$$

Ал дербес қосындылардың шегі S ықшамды түрде

$$S = a_1 + a_2 + \dots + a_{i-2} + a_{i-1} + a_i + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} a_i \text{ түрінде жазылады.}$$

Анықтама. Төмендегідей тізбек берілсін

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots, a_n = f(n), n \in N$$

Бұл тізбектің дербес қосындыларының сипаттамасы болатын төмендегі өрнек сандық қатар деп аталады:

$$a_1 + a_2 + \dots + a_{i-2} + a_{i-1} + a_i + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} a_i.$$

Әрине, берілген сандық тізбектің дербес қосындылары шегінің сипаттамасының, яғни сандық қатарының, болуы S-тің бір мәнді анықталатынын білдірмейді (адам суретінің бар болуы, оның өмірде бар екендігін білдірмейтіндігі сияқты).

Алдыңғы мысалда S = 1 түрінде бір мәнді анықталды.

Келтірілген мысалдарда іске асырылған тұжырымдар логикасын жалпылау бізді шындыққа жанасымды пайымдау схемасына әкеледі:

А тұжырымынан B_{n+1} болжамы шығады: $A \rightarrow B_{n+1}$. B_{n+1} болжамы А тұжырымының бұрын расталған B_1, B_2, \dots, B_n салдарларынан мүлдем өзгеше, және B_{n+1} ақиқат. Онда А тұжырымы шындыққа әлдеқайда жанасымды [18].

Жоғарыда келтірілген мысалдардағы қорытындылардан ақиқат емес, алайда белгілі бір дәрежеде ықтимал барлық дедуктивті емес пайымдаулар шындыққа жанасымды болып табылатыны көрінеді. Сондықтан оларды ықтималдық (проблемалық) пайымдау деп те атайды. Бұл жағдайда ықтималдықтар (проблемалар) тұрақты болып қалмайды, олар тұжырымдарды растайтын немесе тіпті жоққа шығаратын жаңа фактілер анықталған кезде өзгереді.

Жоғарыда ашық есептерді шешу алгоритмдері болмайтындығы жайлы бірнеше рет айтылды. Алайда кез келген іс-әрекет жасау үшін бағыт-бағдар беретін негіз қажет. Біз зерттеулерімізде ашық математикалық есептерді құрастыру және шешу кезінде төмендегі алгоритмді бағдарлық негіз ретінде пайдаландық.

Ашық есептерді құрастыру және шешу алгоритмі.

1. Қарастырылып отырған тақырып бойынша тұйық есеп құру.
2. Тұйық есепті проблемалық, зерттеу, бағалау түріндегі ашық есепке түрлендіру.
3. Ашық есепті шағын тұйық есептерге (гипотезаларға) түрлендіру.
4. Шағын тұйық есептерді шешу.
5. Ашық мәселенің шешімі жайлы шындыққа жанасымды пайымдау (қорытынды жасау).

Келтірілген алгоритмнің ашық есепті құрастыру мен шешу барысында тиімді гипотезаларды болжау құралы болатынын байқау қиын емес. Өйткені, ол ашық есептегі ахуалды сол күйінде қалдыруға, ондағы қажетсіз факторларды жоюға немесе жаңа пайдалы фактор қосуға және есептің бастапқы мәтінін көптеген шағын мәтіндерге түрлендіруге жағдай жасайтын принципті жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл, ашық есептерді шешу барысында оның сұранысы, яғни мақсаты оның бірнеше жауабын беру үшін пайымдауды қажет ететін сұрақтар жүйесімен ауыстырылады дегенді білдіреді. Дәл осы сәт, ашық есептерді шешудің шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда ең маңызды фактор болып табылады.

Қорытынды

Джордж Поя «Мен болжауды үйреткен жөн дедім, бірақ оны үйрету оңай деп айтпадым. Болжау үшін абсолютті дұрыс әдіс жоқ, сондықтан болжауды үйренудің де абсолютті дұрыс әдісі болуы мүмкін емес. ... Осыған байланысты кейбір егжей-тегжейлі мысалдар мен осы кітапта ұсынылған жаттығулардың кейбірі пайдалы болуы мүмкін деп үміттенемін. Олар есептерді шешуде тәжірибелі мұғалімдердің құнарлы негізге (топыраққа) түсу мүмкіндігіне ие» [3, 390-б.], - деп айтқандай, шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда ашық есептерді құрастыру мен шешудің мәні зор.

Дегенмен, шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда білім алушылар тұйық және ашық есептердің екі түрін де шеше білуі және оларды белгілі бір тиімді реттілікпен үйлестіре алуы қажет.

Сонымен, шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда ашық есептерді шешу білім алушыны болжамдар жасай отырып, одан әрі ізденістерге, пайымдауларға итермелейді. Демек, ашық есептерді құрастыру мен шешу білім алушының шындыққа жанасымды пайымдау құзыреттілігін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады және олар жастарды өзгермелі нақты өмірге дайындауға үлкен әсер етеді деп сенуге толық негіз бар деп санаймыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> (қаралған күні: 26.05.2023)
2. Лапчик М.П. и др. Современные проблемы информатизации образования: монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. – 404 с.
3. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Глав. Ред. физ-мат.лит., 1975. – 464с.
4. Nohda N.A. Study of «open - approach» method in school mathematics teaching: paper presented at the 10th ICME by N. Nohda. – Makuhari, 2000. – P. 39–51. [Электронды ресурс]. URL: <https://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. (қаралған күні: 11.11. 2022)
5. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика. Книга для умных родителей и учителей. – М.: ТРИЗ-профи, 2015. – 120 с.
6. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
7. Алимов А.К. Использование активных форм обучения: методическое пособие. – Астана: Центр педагогического мастерства АОО Назарбаев Интеллектуальные школы, 2014. – 188 с.
8. Муллина Э.Р. Технология активного и интерактивного обучения в системе профессиональной подготовки студентов бакалавариата // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №12 (часть 6). – С. 1057–1061.
9. Горев П.М., Рычкова О.В. Открытые задачи как стимульный материал развивающего эффекта креативного урока математики // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2015. – №6. – С. 32–40.
10. Гальперин П.Я. Введение в психологию: учебное пособие для вузов. – М.: «Книжный дом» «Университет», 1999. – 332 с.
11. Овсянникова И.С. Открытые задачи // Наука и школа. – 2014. – №3. – С. 30–36. [Электронды ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-zadachi/viewer>. (қаралған күні: 11.11. 2022)
12. Самсонова М.В., Ефимов В.В. Технология и методы коллективного решения открытых задач: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 152 с.
13. Финн В.К. Рассуждения правдоподобные / Гуманитарный портал: Концепты [Электронды ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7101> (қаралған күні: 08.11.2022).
14. Walton D., Tindale C. W., Gordon T. F. Applying recent argumentation methods to some ancient examples of plausible reasoning // Argumentation. – 2014. – №28(1). – P. 85–119. <https://doi.org/10.1007/s10503-013-9306-y>
15. Collins A., Michalski R. The logic of plausible reasoning: A core theory // Cognitive Science. – 1998. №13(1). – P. 1–49. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1301_1
16. Рузавин Г.И. Логика и аргументация: учебн. пособие для вузов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 2007. – 351 с.
17. Кавтрев А.Ф. Как сочинять открытые задачи? // Образование для новой эры [Электронды ресурс] (қаралған күні: 05.12.2022) <https://trizway.com/art/opentask/kak-sochinat-otkritie-zadachi.html>
18. Кадирбаева Р.И., Оспанов Е.Б. Открытые задачи – средство формирования компетентности правдоподобного рассуждения // Вестник НАН РК. – 2022. – №2. – С. 91–103. <https://doi.org/10.32014/2022.2518-1467.273>

REFERENCES

1. Qazaqstan Respublikasynda mektepke deingı, orta, tehnikalyq jäne käsıptık bılım berudi damytudyñ 2023-2029 jyldarğa arnalğan tūjyrymdamasy [Concept of development of preschool, secondary, technical and vocational education of the Republic of Kazakhstan for 2023-2029] [Elektronny resurs]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> (qaralğan kuni: 26.05.2023) [in Kazakh]
2. Lapchik M. P. i dr. Sovremennyye problemy informatizatsii obrazovaniya: monografiya [Modern problems of informatization of education: monograph]. – Omsk: Izd-vo OmGPU, 2017. – 404 s. [in Russian]
3. Poya D. Matematika i pravdopodobnyye rassuzhdeniya [Mathematics and plausible reasoning] – M.: Glav. Red. fiz-mat.lit., 1975. – 464s.
4. Nohda N.A. Study of «open - approach» method in school mathematics teaching: paper presented at the 10th ICME by N. Nohda. -Makuhari, 2000. -P.39-51. URL: <https://www.nku.edu/~sheffield/nohda.html>. (data obrasheniia: 11.11. 2022) [in English]
5. Gin A. A. TRIZ-pedagogika. Kniga dlya umnykh roditeley i uchiteley [TRIZ pedagogy. A book for smart parents and teachers]. -M.: TRIZ-profi, 2015. - 120 s. [in Russian]
6. Verbitskiy A.A. Aktivnoye obucheniye v vysshey shkole: kontekstnyy podkhod [Active learning in higher education: a contextual approach]. – M.: Vysshaya shkola, 1991. – 207 s. [in Russian]
7. Alimov A.K. Ispol'zovaniye aktivnykh form obucheniya [The use of active forms of learning]. Metodicheskoye posobiye. Tsentr pedagogicheskogo masterstva AOO Nazarbayev Intellektual'nyye shkoly, 2014.-188 s. [in Russian]
8. Mullina E.R. Tekhnologiya aktivnogo i interaktivnogo obucheniya v sisteme professional'noy podgotovki studentov bakalavariata [Technology of active and interactive learning in the system of professional training of undergraduate students] // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – № 12 (chast' 6), 2016. - S.1057-1061 [in Russian]
9. Gorev P.M., Rychkova O. V. Otkrytye zadachi kak stimul'nyy material razvivayushchego effekta kreativnogo uroka matematiki [Open tasks as a stimulus material for the developmental effect of a creative mathematics lesson] // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. - 2015. - № 6. - S. 32-40. [in Russian]
10. Galperin P.YA. Vvedeniye v psikhologiyu: uchebnoye posobiye dlya vuzov [Introduction to psychology: textbook for universities]. – M.: «Knizhnyy dom» «Universitet», 1999. – 332 s. [in Russian]
11. Ovsyannikova I.S. Otkrytye zadachi [Open problems] // Nauka i shkola. - №3, 2014.– S.30-36. [Elektronny resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-zadachi/viewer>. (data obrasheniia: 11.11.2022) [in Russian]
12. Samsonova M. V., Yefimov V. V. Tekhnologiya i metody kollektivnogo resheniya otkrytykh zadach [Technology and methods of collective solution of open problems]. Uchebnoye posobiye. -Ul'yanovsk: UIGTU, 2003. – 152 s. [in Russian]
13. Finn V.K. Rassuzhdeniya pravdopodobnyye [Plausible reasoning] /Gumanitarnyy portal: Kontsepty. [Elektronnyy resurs]. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7101> (data obrasheniia: 08.11.2022) [in Russian]
14. Walton D., Tindale C. W., Gordon T. F. Applying recent argumentation methods to some ancient examples of plausible reasoning //Argumentation, 28(1), 2014, 85-119. <https://doi.org/10.1007/s10503-013-9306-y>
15. Collins A., Michalski, R. The logic of plausible reasoning: A core theory// *Cognitive Science*, 13(1), 1998, 1–49. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1301_1

16. Ruzavin G. I. Logika i argumentaciya: Uchebn. posobie dlya vuzov. [Logic and argumentation: Textbook. manual for universities.]. - M.: Kultura i sport, YuNITI, 2007. - 351 s. [in Russian]

17. Kavtrev A.F. Kak sochinyat otkrytye zadachi? [How to compose open problems?] / Obrazovanie dlya novoj ery [Elektronnyy resurs] <https://trizway.com/art/opentask/kak-sochinat-otkritie-zadachi.html> (data obrasheniia: 05.12.2022) [in Russian]

18. Kadirbayeva R.I. Ospanov Ye. B. Otkrytye zadachi - sredstvo formirovaniya kompetentnosti pravdopodobnogo rassuzhdeniya [Open problems - a means of forming the competence of plausible reasoning] // Vestnik NAN RK, №2, 2022. S. 91-103, <https://doi.org/10.32014/2022.2518-1467.273> [in Russian]