

**IRSTI: 27.21**

Ғ.Е. Тауғынбаева<sup>1</sup>, А.Ж. Жұбанышева<sup>2</sup>, Ж.Қ. Табылдиева<sup>3</sup>, Н. Темірғалиев<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup> Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Теориялық математика және ғылыми есептеулер институты (ТМ және ҒЗИ), Сәтпаев көш., 2, Нұрсұлтан, 010008, Қазақстан

<sup>3</sup> Бауыржан Момышұлы атындағы № 46 орта мектеп, Жаңа Орда, 30, Орал, Қазақстан (E-mail: <sup>1</sup> galija\_1981tau@mail.ru, <sup>2</sup> zhubanysheva\_azh@enu.kz, <sup>4</sup> ntmath10@mail.ru)

**Бастауыш мектептегі сан және оған қолданылатын қосу және көбейту амалдарын оқыту әдістемелері мен соның төңірегіндегі жалпы мәселелер**

**Аннотация:** Нәтижесінде «Математикалық кемелдену» деңгейіне жеткізу үшін заманауи Жасанды интеллекттің жалпы идеялары негізіндегі сандар, оларға қолданылатын қосу және көбейту амалдары тақырыптарын беруде тікелей қолданыстағы әдістеме мен бастауыш мектепте «Көбейту кестесін» өз бетінше құру әдістемесі ұсынылады.

**Түйінді сөздер:** Ауызша санау, санды хатқа түсіру, сандарды қосу, сандарды көбейту, сандардың орынауыстырымдылық қасиеті, көбейту кестесі.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7182/bulmathenu.2022/1.4>

**2000 Mathematics Subject Classification: 97F30, 00A35, 97F10.**

**1. «Математикалық кемелдену» дегеніміз не және ол дәрежеге оқушы қалай жеткізіледі?** Мектеп математикасындағы басты мақсат – бірінші сыныптан бастап, соңғы сыныпқа дейін бірте-бірте оқушыны мектеп бітіргенде «Математикалық кемелдену» атты (дәл анықтамасы жоқ, бірақ бар-жоғы аңқып тұрады) деңгейге жеткізу болып табылады.

Математикалық (тек бұнда ғана емес) білім беру мұғалімнің оқушыға дұрыс сөздер мен сөйлемдерді жалаң айтып беруді мен дайын формулаға қойып есеп шығарудан емес (жиі кездесетін оқытуға жарамсыз оқулықтар жағдайында бұл да жетістік қатарына жатса да), әрдайым толық математикалық заңдылықтармен дәлелдеу жүргізу арқылы, ал бұл мүмкін емес болған жағдайда толық логикаға сай дәлелдемені бермесе де, соған жанасатын түсіндірмеден құрылуы керек. Осының негізінде әрқашанда мәселе-есеп қойылымын, оның қалай шығарылып жатқанын, нақтылы дәлелдеулер қалай жүріп және неге дәлелдеп жатқанын дұрыс түсінетін деңгейге дейін жеткізу қажет деген ұстанымда болуы міндетті, әрқашан да әр тақырыпта әйтеуір қандай да бір түсіндірме болуы керек! Әрине, күнделікті өмір қажеттілігінен туындаған, қарапайымнан аса күрделіге дейін жалғасып жатқан математика ғылымының ауқымының аса кеңдігі мен өмірге жақындығы мектеп математикасында дәлелдеу жүргізуге мүмкіндік береді. Қорытындысында, білім алушыдан қойылған есеп жайлы сұрағанда оның сандық жауабын ғана емес, сол есепке қатысты бүкіл математикалық құрылымды түсініп айта алуы қажет, – дәл осы «Математикалық кемелденуге» әкелетін жол не сондай жолдардың бірі болып табылады.

Оқу жасындағы баланың өзгеріп отыратын заманына және жас ерекшелігіне қарай дәл қазір бөлшек, логарифм тәрізді барлық тақырыптарды қашан және қалай беру керектігін анықтаудың ТМ және ҒЗИ ұсынған авторлық эзірлемелері бар. Ол әдіс бойынша зерттелінді әр тақырыптың мазмұны Қазақстанның барлық аудандарындағы әр жастағы оқушылардан тұратын топтарға бір сабақ деңгейінде қысқа түрде толық беріледі де, сол бойынша бала тақырыпты қандай деңгейде игергендігіне әртүрлі жолдармен талқылаулар жүргізілу нәтижесінде қай жаста осы тақырыпты беруге болатындығы зерттеліп, бүкіл

Қазақстан бойынша жинақталған мәліметтерден толық оқу мерзіміне арналған бір-бірімен сабақтасқан бірыңғай Оқу бағдарламасы құрылады (толығырақ [1]-ді қараңыз).

**2. Мақала мақсаты мен мазмұны.** Бұл мақала күнделікті өмірде, ғылым мен техникада қолданылатын, ғылымның негізі болып табылатын сан ұғымының мағынасы мен оның цифр арқылы жазылуына, қосу және көбейту амалдары тақырыбына арналған, ол жоғарыдағы ұстанымдарға сай беріледі және тақырыпты беру барысында ыңғайына қарай ұстаным қай жерде, қалай қолданылып отырғандығы да көрсетіледі.

**3. Мектеп математикасы біртұтас, кез келген жерінен нәтижелі кіре алмайтындай ерекше жүйеленген Білім әлемі.** Математика білімі – жүйелендірілген білім, ал мектеп аясындағы жүйелендіру дегеніміз тек осы ғылымның ең басы болатын саннан, бір-бірімен байланыстыра отырып, кішкентай баспалдақтар жолын бастауыш мектептен бастап, соңғы сыныпқа дейін жүріп өту дегенді білдіреді. Дәл осы жүйелендіру күмән тудырған сәттерде қандай да бір дәлелдеу не математикалық қатаң дәлелдеуге келмесе де, шындыққа жанасатын талқылаулармен көз жеткізуге мүмкіндік бере алатын сенімді білімге, яғни «Математикалық кемелденуге» алып келеді. Кейбір пәндердің алдыңғы бөлігін игермей-ақ, кез келген тақырыбынан бастап немесе ортасынан бірнеше тақырыпты тастап кетіп, басқа бір бөлігінен бастап, келесісін түсіндіруге болса, орта мектеп математикасында ондай мүлдем болмайды, математикалық білімде бірде-бір тақырып қалмай, бірінен кейін бірі бала санасына, артынша түпсанасына бірте-бірте сіңуі қажет.

**4. Он бір жылдық ұзақ Математикалық жолдың сан ұғымынан басталуы.** Бұл жол сан мен оларға қолданылатын амалдарды, қасиеттеріне қатысты ережелерді төбедең түскендей жаттатыра салмай, мағынасымен түсінетін деңгейге жеткізуден басталады. Бұл жолдағы басты тірек – мектепке келген бала тіл грамматикасын білмей-ақ дұрыс сөйлей алғаны сияқты математика құрылысын білмей-ақ ауызша «Бір, екі, үш, ...» түрде санай алуы. Бала ауызша сөйлей алғанымен оған әліппе арқылы әріп атты А,Ә,...,Ю,Я таңбаларды танытып, ары қарай қазақ тілі грамматикасын үйреткендей, ауызша санай алатын балаға да бірінші сыныпта әріптің математикадағы міндетін атқаратын, әріпке қарағанда «орындық» ерекшелігі бар цифр атты 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 таңбалармен санды хатқа түсіртіп, арифметика атты санға қолданылатын қосу, алу, көбейту, бөлу амалдары мен олардың қасиеттерін зерттейтін математика саласын, ары қарай Оқу бағдарламасына енетін математиканың барлық тақырыптарын игертеді.

**5. Қоғамда өскен баланың оқусыз-ақ ауызша санауды үйренуі ғажайып құбылыс екендігін ІТ-қауымы ертерек түсінсе, «Жасанды интеллект» жетістігін әлдеқашан ілгері әрі ауқымды жылжытуға мүмкіндік көзі болатындығының осы жерде көрінуі.** Компьютерді «Адам миы» деңгейіне жеткізу мақсатында адам миы қазіргі күнге дейін қарқынды зерттеліп келе жатқанымен, теориясы жасалған, бірақ техникалық тұрғыдан іске асыру мүмкін емес болып отырған, жалпылап айтқанда, санның орнына матрица қолданылатын «Кванттық компьютерді» құралмаған тәрізді, «Адам миы» деңгейіндегі құрылғыға да қол жеткізу әлі де күмәнді жағдайда қалып отыр.

Осы тұрғыда баланың жас ерекшелігіне байланысты дамуына қарай 2-3 жасқа келгенде еш грамматиканы білместен, қоршаған қоғам әсерінен дұрыс сөйлеуді үйренетіндігі жайлы сөз қозғалған еді. Бұндағы «грамматиканы білмей-ақ» деген сөз тіркесінің мағынасын бір қарағанда жылдам әрі дұрыс аударып беретін аудармашы тұрғысынан талқылайық: бір тілден екінші тілге мәтін аударғанда компьютер жеке-жеке сөздердің аудармасын орын-орнына қойып шыққанымен, сол сөздерден аударылып жатқан тілдің грамматикасын қолданып, сөйлем құруға қаншама әрекет жасалса да, іс жүзінде қолдануға жарамды нәтижеге әкелмей қойды. Оның шешімі жадыға көп көлемде (қоғамдағы адамдардың сөйлеуі сияқты) дұрыс аударылған мәтіндерді жинақтап, берілген мәтінге ұқсас мәтіндерді тауып (әрине, бұл компьютер қуаты қажетті деңгейге жеткенде ғана мүмкін), солар арқылы «Машиналық оқыту» атты математиканың жаңа бағыты бойынша тәжірибелі аудармашының қателігінен де төмен қателікпен жүзеге асырылады. Баланың сөйлеуді үйренгеніне басқаша – күнделікті қоғамнан дұрыс сөйлемдерді ести жүре өзі солардың арасынан таңдау жасау алгоритімі деп қарайтын болсақ, қарастырылып отырған аударма

мәселесі бұрынырақ шешілер еді және осыны тек аударма ғана емес, «Жасанды интеллект» пен «Машиналық оқыту» салаларындағы кез келген мәселеге қатысты да айтуға болады.

Жалпы, «Машиналық оқыту» бағыты «Жасанды интеллекттің» бір бөлігі деген түсінік қалыптасқан, бірақ олардың мазмұндары әлі де тұрақталмағандықтан кейбір мамандардың пікірі бойынша олар синоним атаулар деп те саналады. Қалай болғанда да бұндағы «машина» деген компьютер, ал біз қарастырып отырған жағдайда өзара бөлек сөйлеу құралдарын, санауды сол компьютерге түсіруден тұратын «*мұғаліммен машиналық оқыту*» атты үрдіс мұғалімнің рөлін қоғам атқарғандағы «*Ұстазбен оқу*» түріндегі «баланың айналасынан» есту арқылы сөйлеп, санап үйренетін бала миының моделі.

Сондай-ақ, 3-4 жасар бала әртүрлі тұқымдағы ит пен мысықты бір-бірінен оңай ажырата алса, «Жасанды интеллект» үшін бұл да өте күрделі мәселе.

Сандармен де жағдай тура осындай, бала әртүрлі заттарды танып, бір-бірінен ажыратуды үйренгендей, ешқандай грамматиканы білмей-ақ сөйлеп үйренгендей, математикалық заңдарсыз-ақ күрделі болып табылатын *санақты* үйренеді.

**6. «Сан деген не?» сұрағына Математика ғылымы әлеміндегі «Сан деген логика!» жауабын бастауыш мектеп деңгейіне келтіру жолы.** Осы тұрғыда бізге қажетті «Натурал сандар тізбесі» деп аталатын 1,2,... сандарына көшелік. Оқушы мектепке дейін-ақ жазылуы бірдей, бірақ мағынасы бойынша әртүрлі – айналасындағы заттардың санын «Бір, екі,...» білу мақсатындағы *сандық* және ретін көрсететін «Бірінші, екінші, ...» *реттік* сандарды біледі деп қабылданады. Жоғарыда айтқандай, бала сөйлеу құралы – сөздерді грамматикалық ережесіз игергендей, өте терең сан ұғымын оң бүтін сандарды толық беретін аксиомалар ережелердің жинағынан құралған Пеано, саны бірдей заттардың барлығына бір ортақ белгі сәйкес қою арқылы санды анықтайтын Фреге-Рассел ережелер аксиомаларын білмей-ақ «Нөл, бір, екі, үш, ...» сандар тізбесін мектепке енді келген бала жасы деңгейінде меңгереді. Осы айтылғандарды қорытындылай келе «*Бала сандық және реттік санауды біледі*» деген тұжырымды негізге аламыз.

**7. Сандардың цифр атты таңбалармен, ал сөздердің сол дәрежедегі әріп-таңбалармен жазулуы және сол жазуларда цифрдің әріпке қарағанда орындық мағынасы.** Күнделікті сөйлеп жүрген сөздерін әліппенің әріптері арқылы жазуға үйреткендей мектеп математика бағдарламасы ауызша санай алатын сандарды хатқа түсіруден басталады. Дәл дыбыстарды жазуға арналған әріп белгілеулері тәрізді сандарды белгілеу үшін де цифр деп аталатын арнайы белгілеулер қолданылады. Санды жазуға қолданылатын белгілердің саны *санақ жүйесін* анықтайды, олардың ішінде кең таралғаны 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 цифрлерін қолданатын *ондық санақ* жүйесі.

Қазақ тілі грамматикасында сөздерді жазу барысында әріп қай жерде тұрса да, өзгеріссіз бір ғана дыбысталуда болғанымен, мәселен, «Алима» сөзінде екі рет кездесетін «А» әрпі әртүрлі жерде тұрса да, дыбысталуы бірдей, ал санды жазудағы цифр өзінің мәндікпен қоса орындық та (бұны «позиция» деп те атайды, латын тілінде *positio* — орны, жағдайы, орналасқан жері) қызметін атқарады. Мысалы, 777 натурал санының жазылуындағы 7 цифрі, «жеті» деген мағынасымен қоса, оңнан солға қарай жүргенде біріншісі жеті бірлік барын, екіншісі жеті ондық барын және соңғы үшіншісі жеті жүздік барын білдіреді:

$$777 = 7 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 7 \cdot 1 = 7 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0.$$

жалпы жағдайда

$$a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0 = a_k 10^k + a_{k-1} 10^{k-1} + \dots + a_1 10 + a_0,$$

мұндағы  $a_0, a_1, \dots, a_k$  - цифрлер.

Бұндай жазуды *позициялық жазу* деп атайды (толығырақ [2-3] қараңыз).

**8. Сандарды таяқшалар жинағы арқылы бейнелеу және керісінше, таяқшалар тізбесінен олардың санын шығарып алу.** Тақырыптарды сызуға оңай және нақты «таяқшалар» не математика тілінде айтқанда «сызықшалар» көмегімен оқушыға көрнекі түрде түсіндіретін Теориялық математика және ғылыми есептеулер

институтының өз авторлық әдістемесі бар [4]. Кейбір мектептерде таяқшаның орнына шеңбер, нүкте де қолданылып жатады, бірақ шеңберді сызу күрделі болса, ал нүктені қадағалап отырмаса, көрінбей де қалуы мүмкін.

$|_1$  болғандықтан 1-дегенге  $|$  таяқша саламыз, 2 – санының орнына  $||$ , өйткені  $\begin{matrix} | \\ | \end{matrix}$ , дәл осы сияқты таяқшалармен *санақ* жүргізіледі.

Жалпылап айтқанда, «бала ауызша санай алады» деген ұстанымымызды негізге алып, таяқша сыза бастағаннан әр таяқшаны саната отырып, қажетті санға келгенде сызуды тоқтата қою арқылы (дәл осыны мүдіртпей орындау керек екендігіне ерекше көңіл аударамыз!) әр сан қанша таяқшамен бейнеленетіндігін және керісінше, сызылып тұрған таяқшалар қандай санды білдіріп тұрғанын анықтата білу қажет.

**9. Математикалық білімнің дұрыс жауапты ғана емес, тіпті «құрғақ» дәлелді де ғана емес, айтылғандардың мән-мазмұнын «ішпен сезіп, бойға сіңіргендей» түпсана деңгейінде болу керектігі, сонымен «Математикалық кемелдену» деңгейін қамтамасыз етуі – сандарды қосу амалының дәлелді оқыту әдістемесі.** Сандарды жазу тәртібін игерді деп есептеп, оларға қолданылатын қосу және көбейту амалдарына көшелік. Әртүрлі екі жәшікте тұрған сандары белгілі ойыншықтарды бір үлкен жәшікке жинағанда барлығы қанша ойыншық болатындығын табу керек деген есеп қойылымы «қосу» деп аталатын амалға алып келеді. Мәселен, жәшіктердің бірінде 3, екіншісінде 2 ойыншық бар болса, онда жинақталған ойыншықтар санын анықтауда «+» таңбасы енгізіліп, саны  $3+2$  жазуы арқылы белгіленеді. Бұнда жеке-жеке жәшіктердегі ойыншық сандары болатын екі санға қосу амалы қолданылғанда «*қосылғыштар*» деп, ал біріктіріп санағанда шыққан ойыншықтардың жалпы санын беретін – бір сан «*қосынды мәні*» деп аталады.

Әрине, мұғалімнің « $3+4$  не болады?» деген сұрағына мағынасына мән бермей, тек есептеуді ғана үйреніп алған көптеген баладан дұрыс, әрі тез 7 деген жауап алады, өкінішке орай ата-ана да, мұғалім де осыған қанағаттанып, тіпті қуанып, баланы мақтап жатады. Ұстанымызға сәйкестендіріп, қосу амалының жүйелі түріне көшейік.

Бірақ, білім сенімді болуы керек, сондықтан балаға ары қарай «Жоқ, 7 емес, менің жауабым 8 немесе 9» деп, баланың өз жауабын дұрыс екендігін дәлелдеуге, ол арқылы қосу амалының мағынасын түсінуге алып келу қажет.

Сандарды таяқшалар арқылы жаза және таяқшадан санға көше алғаннан кейін ғана  $2+2$  амалын орындауға дайын боламыз: Алдымен 2 санына сәйкес санай отырып,  $\begin{matrix} | \\ | \end{matrix}$  таяқша саламыз (және таяқшалар саны екіге жете салысымен тоқтаймыз), «+» таңбасынан кейін дәл осы әдіспен тағы 2 санын таяқшалар жинағымен бейнелейміз, қосу амалынсыз таяқшаларды қатар жаздырып алып, осы таяқшаларға жалпы санақ жүргіздіртіп, керісінше таяқшалар жинағынан санға көшеміз, нәтижесінде 4 шығатындығын бала өз қолымен дәлелдеп, көз жеткізеді

$$2 + 2 = \begin{matrix} | & | \\ 1 & 2 \end{matrix} + \begin{matrix} | & | \\ 1 & 2 \end{matrix} = \begin{matrix} | & | & | & | \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix} = 4.$$

Дәл осы сияқты

$$2 + 3 = \begin{matrix} | & | \\ 1 & 2 \end{matrix} + \begin{matrix} | & | & | \\ 1 & 2 & 3 \end{matrix} = \begin{matrix} | & | & | & | & | \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix} = 5.$$

Жалпылап айтқанда, қосылғыш болатын екі сан жазылады да, келесі қадамда сол сандар сәйкес таяқшалар жинағымен бейнеленеді, артынша оларды жәшіктердегі ойыншықтарды қосып жібергендей араластырып бірге жазып аламыз, одан кейін барып, керісінше, таяқшалардан санға көшу үрдісімен, бастапқы екі санның қосындысы болатын қосынды мәні атты бір санға келеміз.

Математикада жазуға ерінбеу негізгі қағиданың бірі болып табылады, сондықтан да қосу таңбасын алып тастап, бір жаздырып, артынан цифрлармен белгілей отырып екінші рет жаздыртып негізгі нәтижеге жетуді бірнеше мысалдармен баланың бойына сіңдіру қажет, сонда ғана ол өзіне де, күмән келтірген адамдарға да кез келген уақытта толық дәлелдей алады.

Әрине, бұл әдіс балаға қосу амалының затын түсіндіру мақсатында қолданылады да, кейін есептеу таяқшасыз-ақ жүргізіле береді.

**10. Қосу амалының орын ауыстырымдық қасиетінің математиканы оқыту үстіндегі қаупі және одан арылу жолы.** Келесі кезекте қосу амалының «Қосылғыштардың орнын ауыстырғанда қосындының мәні өзгермейді» деп тақпақ тұрғысынан жаттаумен шектеліп жүрген ауыстырымдылық атты  $a + b = b + a$  қасиеті. Мектеп математикасы бағдарламасының дәл осы жері бала үшін өте қауіпті, бір қарын майды шірітетін бір құмалақ тәрізді бұл да математиканы игеру жайлы жалған түсінік тудырады. Мұғалімнің айтқанын жаттап алып, өзіне дәлме-дәл қайталап айту мектеп математикасын игеру жолында оқушы санасына «*жаттап алсаң, болды*» деген жалған түсінік тудыратын қауіпті жағдайға жатады – әрқашан да дәл дәлелдеме, қала берді қандай да болсын негіздеме міндетті түрде болуы керек!

$a$  және  $b$  сандары екі ретте бола алады, бірінші  $a$ , екінші  $b$ , онда олардың қосындысы деп аталатын  $a + b$  түрінде белгіленетін сан, ал керісінше  $b$  саны бірінші,  $a$  саны екінші болғанда  $b + a$  түріндегі сан сәйкес қойылады. Кейбір құнды математикалық құрылымдарда қосындысы болып отырған  $a + b$  және  $b + a$  сандары тең болмауы да мүмкін, сондықтан дәл сандар үшін олардың өзара тең болуы ерекше назар аудартады. Бұл қасиет үлкен математикадағы топ деген математикалық құрылымда кеңінен талқыланады, мектеп мұғалімінің өзі оқушыға еркін айтуы үшін осы тақырыпты жітік меңгеруі міндетті болғанымен оқушыға мұны түсіндіру мүмкін де емес, керек те емес!

Енді  $a+b=b+a$  қасиетін бастауыш мектеп қабырғасы деңгейінде негіздеу әдістемесіне тоқталайық. Мектеп математикасында заң деп ауыз толтырып айтылатын  $2 + 3 = 3 + 2$  теңдігі 6-8 жастағы қосуды үйренген бала үшін – бір қолына 2 конфет, екіншісіне 3 конфет алады да, алдымен қолдарын бір-біріне параллель созады, артынша айқастырады да, айтады: «Ештеңе өзгерген жоқ, барлығы бәрі-бір 5 конфет».

Мектеп математикасында жас ерекшеліктеріне байланысты дәлелдеу мүмкін емес болатын жағдайлар «шындыққа жақын» деңгейде бәрі-бір түсіндірулі қажет екендігі жоғарыда айтылған еді, сол ұстанымды қосудың ауыстырымдық қасиеті мысалында жандандырайық.

Оны да «таяқшалар» әдісі арқылы саннан таяқшаға, таяқшадан санға көшу бойынша жүзеге асыруға болады, сонымен  $2 + 3 = 3 + 2$  теңдігін санау мен қосу амалын енді үйренген балаға арналған негіздеуін ұсынайық. Ол үшін алдымен таяқшалар тілінде  $2+3$  амалы орындалады:

$$2 + 3 = \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline || \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline || \\ \hline \end{array} = 5,$$

артынша дәл сол тұрған қалпында алынған 5 таяқшаны басқаша – алдымен 3 таяқшаны бір бөліп алып, одан кейін қалған 2 таяқшаны бір топтастырып, оны санап алғаннан кейін таяқшалар жинағына сан сәйкес қою арқылы сандарға көшсек

$$\begin{array}{|c|} \hline || \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} = 3 + 2.$$

Бұл дәлелдеулерді біріктіріп,

$$2 + 3 = \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline || \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline || \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline | \\ \hline \end{array} = 3 + 2$$

мақсатымыздағы  $2 + 3 = 3 + 2$  теңдігінің тікелей дәлелдеуін аламыз.

Сонымен, алдымен 2 және 3 сандарының қосындысы 5 санына тең екендігін алғаннан кейін кері қарай таяқшаларды керегімізше (әрине топтастыруды әртүрлі жүргізуге болады, мысалы, 5 таяқшаны 4 және 1 таяқшалар жинағы түрінде де топтастыруымыз мүмкін, бірақ балаға топтастыру алынған қосылғыштаға сәйкес орындау керектігін баса айту қажет) топтастырғаннан кейін таяқшалардан санға көшу бойынша 5 саны  $3+2$  сандарының да қосындысы болғанын бала өзі қорытып шығара алады, тағы қажетінше мысалдарды дәл осы әдіспен үйреткеннен кейін ғана қайсысын бірінші қойсаң да бәрі-бір деп үйрету қажет.

Бір айтылғанды мүмкіншілігіне қарай басқа жолдармен де нақтылай беру оқыту әдістерінің бірі болып табылады, сол тұрғыда, көрнекі түрде осы қасиетті жәшіктердегі

ойыншықтар арқылы да беруге болады. Жоғарыда қосу амалын негіздегендегі жәшіктер ішіндегі ойыншықтардың қайсысын бірінші, қайсысын екінші үлкен жәшікке салсақ та, үлкен жәшіктегі ойыншықтар саны өзгермегендігінен ауыстырымдық қасиет негізделеді.

*Ал үлкендер оны («мардымсыз ақылдың ашулы рухы!»):  $2+3=3+2$  және де жалпы айтқанда,  $a+b=b+a$ , бұл ауыстырымдылық заңы деп үйретеді.* Бұл балаға еш түсініксіз, құрғақ сөйлемді жаттау қызметін атқарады.

**11. Көбейту амалы – бірдей қосылғыштардың қосындысының үнемді, қысқа белгіленуі.** Қосу амалын түсінгеннен кейін 4 теңге тұратын 3 дәптер алу үшін қанша теңге қажет екендігін есеп ретінде қояйық, оқушы 4 санын өз-өзіне 3 рет қосады, артынан осындай бірдей қосылғыштарды өз-өзіне бірнеше рет қосу арқылы *көбейту* деп аталатын жаңа амал енгізілетіндігін түсіндіру қажет. Ғылымдағы арифметикалық көбейту амалының «Үш көбейту төрт» оқылуының Ахмет Байтұрсынов енгізген бірден өзі амалдың мағынасын ашып тұрған «Үш жердегі төрт» оқылуы математикалық ішкі заңдылығын білдіретін « $3 \times 4$  дегеніміз не?» және сандық сипатын білдіретін « $3 \times 4$  мәні неге тең?» деген және де сол арқылы математиканы түсіну, түсінбеуін көрсететін екі сұраққа бөлінеді. Бұны «Математикалық кемелдену» жолындағы әбден түсініп алатын алғашқы құрылым деп қабылдау керек: Бірінші « $3 \times 4$  дегеніміз не?» деген сұраққа жауап беруден, яғни көбейту амалының анықтамасынан бастайық, «Үш жердегі төрт» деген сөз тіркесі анықтаманың өзін толық беріп тұр десек те болады, үш жерде төрт-төрт таяқшадан тұр, солардың қосындысы 3 санын 4 санына көбейту деп аталады, яғни  $3 \times 4 = 4 + 4 + 4$  деген 4 саны қосылғыш ретінде 3 рет алынады (4 саны 3 орында тұр). Ары қарай игерген қосу амалын таяқшалар арқылы орындасақ:

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ \hline \end{array} = 12.$$

Бұл теңдік оқушыға « $3 \times 4$  мәні неге тең?» деген екінші сұрақтың жауабы 12 санына тең екендігін де береді.

**12. «Көбейту кестесі», оны өз қолымен құру әдістемесінің оқушыны алғашқы ғылыми нәтиже биігіне көтеруі.** Көбейту кестесі деп  $n=2,3,4,5,6,7,8,9$  және  $a=2,3,4,5,6,7,8,9$  сандарының  $n \times a$  (яғни, бір цифрмен жазылатын  $2,3,4,5,6,7,8,9$  сандары үшін) түріндегі көбейтінділерінің сандық мәндерінің  $n=2,3,4,5,6,7,8,9$  үшін жеке бағанамен берілген кесте түрінде жазылуы.

Мектепке дейінгі және бастауыш мектеп жасындағы балалар үшін санау таяқшаларының (немесе сіріңке сынды олардың алмастырулары) көмегімен көбейту кестесінің толық нұсқасын жасауды ұсынамыз. Бұл жағдайда үйретушіге (аға мен апасы немесе ата-анасына) баланы асықтырмау ұсынылады. Неғұрлым кішкентай болатын болса, соғұрлым асықтырмаған жөн. Әрбір бағанды толтырылған соң, өзіне деген сенімділігін арттыру және жаңа ізденістерге құлшыныс жасау үшін басылған дайын көбейту кестенің көшірмесін көрсету керек (мысалы, дәптердің сыртындағы).

Бірінші баған толтырғаннан кейін (ол кез келген тәртіппен ұсынылуы мүмкін, мәселен  $n=3$ -тен бастаса да болады, себебі түсіндірмелер 3 санымен жүргізілген) және дәптердің артында басылған көбейту кестесімен салыстыра, қатесі болса түзетіп болғаннан кейін, балаға бұл сенің өзің тұңғыш орындаған ғылыми жұмысың деп түсіндіру қажет, – әдетте «Жаттап ал!» деп жоғарыдан түскендей математикалық есепті өз қолымен шығарғаны бала үшін үлкен әсер қалдырады, балада «Математика менің де қолымнан келеді екен» деген сезім тудырады, ал келесі бағандарды дәлелдеген кезде осы сезім бала бойында күшейе түсетіні анық.

«Көбейту кестесінің бір бағанын толтыру» тапсырмасының орындау барысын көрсетейік: алдымен көбейту амалының анықтамасын келісім бойынша таңбалап аламыз, артынша анықтаманың атынан затына, яғни қосуға көшеміз. Қосу амалын өзіміз білетін таяқшалар әдісімен орындайтын болсақ, көбейтудің сандық мәніне келеміз.

$$\begin{aligned} 3 \times 1 &= 1 + 1 + 1 = | + | + | = ||| = 3 \\ 3 \times 2 &= 2 + 2 + 2 = || + || + || = ||||| = 6 \\ 3 \times 3 &= 3 + 3 + 3 = ||| + ||| + ||| = ||||| = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \times 4 &= 4 + 4 + 4 = \text{||||} + \text{||||} + \text{||||} = \text{|||||} = 12 \\
 3 \times 5 &= 5 + 5 + 5 = \text{|||||} + \text{|||||} + \text{|||||} = \text{||||||} = 15 \\
 3 \times 6 &= 6 + 6 + 6 = \text{||||||} + \text{||||||} + \text{||||||} = \text{|||||||} = 18 \\
 3 \times 7 &= 7 + 7 + 7 = \text{|||||||} + \text{|||||||} + \text{|||||||} = \text{|||||||} = 21 \\
 3 \times 8 &= 8 + 8 + 8 = \text{|||||||} + \text{|||||||} + \text{|||||||} = \text{|||||||} = 24 \\
 3 \times 9 &= 9 + 9 + 9 = \text{|||||||} + \text{|||||||} + \text{|||||||} = \text{|||||||} = 27 \\
 3 \times 10 &= 10 + 10 + 10 = \text{|||||||} + \text{|||||||} + \text{|||||||} = \text{|||||||} = 30.
 \end{aligned}$$

**13. Қайсысы қиынырақ және тезірек – қосу ма әлде көбейту ме?** Көбейтудің анықтамасына сәйкес көбейтудің бір амалы

$2 \times a$  қосудың 1 әрекетінен тұрады  $a + a$

$3 \times a$  қосудың 2 әрекетінен тұрады  $a + a + a$

.....  
 $n \times a$  қосудың  $n - 1$  әрекетінен тұрады  $\underbrace{a + a + \dots + a}_{n\text{-рет}}$

мұндағы  $n$  қосынды саны 5, 10, 1947 және қалауымыз бойынша алынған кез келген үлкен санға тең болуы мүмкін.

Осы арқылы ең басты қорытындыға келеміз: егер қосу және көбейту амалдарын өзара салыстыратын болсақ, онда көбейту амалы бірнеше немесе көптеген қосу амалынан тұратын болғандықтан қосу амалына қарағанда анағұрлым күрделірек болады.

Бұл жәй бақылау компьютер әлемінде үлкен қорытындыға алып келеді, онда орындалатын арифметикалық амалдар қиындығына қарай оңай – қосу амалы, аса күрделі – көбейту амалы деген ережеге негізделеді.

**14. Көбейту кестесін не үшін «жаттау» керек?** Күнделікті өмірде еш себепсіз жаттап алу керек дүниелер жетерлікті, мысалы жақындардың аттары мен туған күндері, тұрғылықты жерлері мен телефондары, заман табалына сай ЖСН (жеке сәйкестендіру нөмірі) нөмірлері және т.с.с.

Математикадағы көбейту амалы да қосу амалы сияқты өмірде жиі қолданылады, мәселен, дүкенге барған сәттің өзінде бір заттан бірнеше дана алу кезінде оның бағасын осы көбейту амалы арқылы есептеуге тура келеді. Әрине, бұл амалдың мағынасын және қалай орындалатындығын түсініп алғаннан кейін осындай қажетті сәттерде «таяқша» әдісін қолданып тұру тиімсіз әрі мүмкін емес. Сондықтан, көбейту амалының мағынасын түсінгеннен кейін көбейту кестесін жаттап алған жөн, ол кез келген орынды сандарды бағанмен көбейтуге мүмкіндік береді.

Мәселен, 17 және 21 сандары үшін қосу және көбейту амалдарын орындайық.

$$\begin{array}{r}
 + 17 \\
 21 \\
 \hline
 38
 \end{array}
 \quad \text{және} \quad
 \begin{array}{r}
 \times 17 \\
 21 \\
 \hline
 + 1714 \\
 \hline
 357
 \end{array}$$

Сонымен, ол ең жоқ дегенде көбейту амалын «баған» арқылы қолмен санау кезінде, бірдей қосылғыштарды есептеген сайын уақыт шығындамай жылдам орындау үшін қажет.

**15. Көбейту амалының орынауыстырымдық қасиеті.** Қосу амалындағы алынған сандардың ретінің маңызды еместігін білдіретін ауыстырымдылық қасиеті көбейту амалы үшін де орындалады, яғни мектеп математикасындағы жатталатын екінші тақпақ-ереже «Көбейткіштердің орны ауысқанымен көбейтінді мәні өзгермеуі». Бірақ бұнда да, қосудағыдай балаға «таяқшалар» деңгейінде түсіндіру маңызды, қарапайым  $3 \times 4 = 4 \times 3$  теңдігін қарастырайық. Алдымен, енгізілген  $3 \times 4$  амалының анықтамасының затына «таяқшалар» тілімен көшіп:

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ \hline \end{array} = 12,$$

12 таяқшаны біріктіріп алғаннан кейін оқушыға оларды басқаша үш-үштен топтастыру ұсынылады (әрине бұны алдымен шынайы таяқшалардың көмегімен жүргізіп алып,

артынша дәптерге сызу арқылы жасау тиімді):

$$\begin{array}{cccccccccccc} | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{array} = \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array}.$$

Енді көбейту амалы анықтамасының «затынан атына көшу» форматында бұл  $4 \times 3$  болатындығына көз жеткізгеннен кейін, барлығын қосып санап, оның да мәні 12 санына тең екендігіне көз жеткізу арқылы қайсысы қай орында (бірінші ма, екінші ма) бәрі-бір екендігін аламыз:

$$4 \times 3 = \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} = \begin{array}{cccccccccccc} | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{array} = 12.$$

Дәл осы қасиетті басқа (Шапен Ажғалиев ұсынған) әдіспен де дәлелдеуге болады. Оны «Кірпіштер әдісі» деп атайық және оны мұғалім де, ата-ата да арнайы сынып ішінде отырып қана емес, серуендеу кезінде де кез келген кірпіш үйдің қабырғасын жанынан бір, қырынан бір қаратып, одан кейін оларды үш-үштен топтап алып, бір жағынан санаса да, төрт-төрттен топтастырып екінші жағынан санаса да бәрі-бір сол 12 шығатындығын көрсетуге болады.

Кейін оны дәптермен бекіту баланың сенімділігін арттырады. Ол үшін төрт бағаннан және үш жолдан тұратын кесте сызып, олардың әрқайсысына 1 цифрін жаздыру қажет:

1	1	1	1	4
1	1	1	1	4
1	1	1	1	4

Бұндағы бірліктерді санатсақ, бала 12 шығатындығын көреді. Енді осы санақты әр жол бойынша жеке жүргізуді тапсырсақ, әр жолда 4 бірліктен бар және олар 3 жолда орналасқан, онда көбейтудің оқылуы «3 жолдағы төрт бірлік» түрінде оқылып, «затынан атына» форматында  $3 \times 4$  көбейтіндісіне келеміз:

$$4 + 4 + 4 = \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} = \begin{array}{cccccccccccc} | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{array} = 12$$

және

$$4 + 4 + 4 = 3 \times 4 = 12.$$

Енді, керісінше, бағанмен қосындыласақ, әр бағанда үш бірліктен 4 баған бар, яғни 3 бірліктен 4 баған, бұл  $4 \times 3$  амалының дәл өзі:

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
3	3	3	3

$$3 + 3 + 3 + 3 = 4 \times 3$$

және

$$\begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} + \begin{array}{ccc} | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 \end{array} = \begin{array}{cccccccccccc} | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{array} = 12.$$

**16. Жалпы ескертулер.** Бұнда Бастауыш мектептің мұғаліміне мақала атындағы тақырыптың «Математикалық кемелдену» жолындағы әдістемесі қандай болуы, баланы оқыту барысында қандай ұстанымдар негізге алынуы керек және олардың қазіргі ғылым аясындағы орындары мүмкіндігіне сәйкес кеңінен айтылған. Ары қарай, бүкіл Мектеп бағдарламасын қамтитын тікелей қолданысқа икемделген әдістемелік жетістіктер [5] басылымда жинақталған.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Темиргалиев Н. Предисловие Главного редактора журнала "Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика" о целях издания и путях их реализации //Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. -2018. -Том 122. -№1. - С. 8-69.
- 2 Темиргалиев Н. Әубақір Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра және анализ бастамалары, X-XI кластар. –Алматы: Жазушы, 2002. -382 б.
- 3 Темиргалиев Н., Аубақир Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа, для X-XI классов. Алматы: Жазушы, 2002. -423 с.
- 4 Темиргалиев Н. Математика. Избранное. Методология и методика. Электронное издание. ИТМиНВ ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. -2022. -1967 с.
- 5 Темиргалиев Н. Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (Часть I)» //Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. -2020. -Том 130. -№1. -С. 8-58.

G.E. Taugynbayeva<sup>1</sup>, A.Zh. Zhubanysheva<sup>1</sup>, Zh.K. Tabyldiyeva<sup>2</sup>, N. Temirgaliyev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, 010008, Kazakhstan

<sup>2</sup> Secondary School No. 46 named after Bayurzhan Momysuly, "Zhana orda", 30, Uralsk, Kazakhstan  
METHODS OF TEACHING NUMBERS AND THE OPERATIONS OF ADDITION AND MULTIPLICATION APPLIED TO THEM IN ELEMENTARY SCHOOL AND THE GENERAL PROBLEMS RELATED TO THEM

**Abstract.** What is the methodology of reaching the level of "mathematical perfection" in primary school, including the number, arithmetic operations used for them, the multiplication table, the displacement law of addition and multiplication operations, what principles should be taken as a basis during the education of the child and their place in the field of modern science is widely stated.

**Keywords:** Verbal counting, writing down numbers, adding numbers, multiplying numbers, their substitution property, multiplication table.

Г.Е. Тауғынбаева<sup>1</sup>, А.Ж. Жубанышева<sup>1</sup>, Ж.К. Табылдиева<sup>2</sup>, Н.Темиргалиев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, Сатпаева, 2, 010008, Нур-Султан, Казахстан

<sup>2</sup> Средняя общеобразовательная школа № 46 имени Бауржана Момышулы, мкр. "Жана орда", 30, Уральск, Казахстан

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЧИСЛАМ И ПРИМЕНЯЕМЫМ К НИМ ОПЕРАЦИЯМ СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ И ЛЕЖАЩИЕ В ИХ ОСНОВЕ ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ

**Аннотация.** В рамках достижения итоговой "Математической зрелости" на основе современных общих идей искусственного интеллекта предложена методология прямого применения в изложении тем чисел, действий сложения и умножения над ними, самостоятельных постолбцевых вычислений "Таблицы умножения" в Начальной школе.

**Ключевые слова:** Устный счет, запись чисел, сложение чисел, умножение чисел, переместительный закон чисел, таблица умножения.

## References

- 1 Temirgaliyev N. Introduction of the Editor-in-Chief of the Journal "The bulletin of the L. N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics. Computer science. Mechanics series" about the issue purposes and the ways of its implementation, The bulletin of the L. N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics. Computer science. Mechanics series. 2018. Vol. 122. №1. P. 8-69.
- 2 Temirgaliyev N. , Aubakir B. , Bailov Y. , Potapov K. , SHerniyazov K. Algebra zhane analiz bastamalary [Algebra and the beginning of the analysis], X-XI classes, (Zhazushy, Almaty, 2002, 382 p. ).
- 3 Temirgaliyev N. , Aubakir B. , Bailov Y. , Potapov K. , SHerniyazov K. Algebra zhane analiz bastamalary [Algebra and the beginning of the analysis], X-XI classes, (Zhazushy, Almaty, 2002, 423 p. ).
- 4 Temirgaliyev N. Matematika. Izbrannoe. Metodologiya i metodika. Elektronnoe izdanie [Mathematics. Favorites. Methodology and technique. Electronic edition]. Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnyh vychislenij Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2022. 1967 p.
- 5 Temirgaliyev N. Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMandSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year

(Part I)", The bulletin of the L. N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics. Computer science. Mechanics series. 2020. Vol. 130. №1. P. 8-58.

**Авторлар туралы мәлімет:**

*Тауғынбаева Ғлия Ерболовна* – **Байланыс үшін автор**, PhD, Теориялық математика және ғылыми есептеулер институтының аға ғылыми қызметкері, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш., 2, Астана, 010008, Қазақстан.

*Жұбанышева Ақсәуле Жұбанышева* – PhD, Теориялық математика және ғылыми есептеулер институтының аға ғылыми қызметкері, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш., 2, Астана, 010008, Қазақстан.

*Табылдиева Жарқынай Қабылқызы* – Бауыржан Момышұлы атындағы № 46 орта мектебінің математика пәні мұғалімі, "Жаңа орда" ША, 30, Орал қаласы, Қазақстан.

*Теміргалиев Нұрлан* – физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Теориялық математика және ғылыми есептеулер институтының директоры, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш., 2, Астана, 010008, Қазақстан.

*Taigynbayeva Galiya* – **Corresponding author**, PhD, senior researcher of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Astana, 010008, Kazakhstan.

*Zhubanysheva Aksaule* – PhD, senior researcher of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Astana, 010008, Kazakhstan.

*Tabyldiyeva Zharkinai* – Teacher of mathematics at secondary school No. 46 named after Baurzhan Momysuly, "Zhana Orda", 30, Ural city, Kazakhstan.

*Temirgaliyev Nurlan* – doctor of physical and mathematical sciences, director of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Astana, 010008, Kazakhstan.

*Редакцияға 11.01.2022 қабылданды*