DOI: https://doi.org/10.69722/1694-8211-2024-57-28-34
УДК: 51 (07)

Кыдыралиев С. К., *физ.-мат. илимд. канд., профессор*
kydyraliev_s@auca.kg
ORCID: 0000-0001-6305-9251,
Борбордук Азиядагы Америка университети, Бишкек ш.
Урдалетова А. Б., *физ.-мат. илимд. канд., профессор*
anarkul.urdaletova@manas.edu.kg
ORCID: 0000-0003-4420-3961,
«Манас» КТУ, Бишкек ш.
Джапарова С. Н., *пед. илимд. канд., доцент*
japarova@iksu.kg
ORCID: 0000-0002-0608-0529
К. Тыныстанов ат. ЫМУ, Каракол ш.
Кыргызстан

МАТЕМАТИКАНЫ ЖАНА АЗЫРКЫ ЗАМАНДЫ ӨНҮКТҮРҮҮ БОЮНЧА КЫРГЫЗ ЫКМАСЫ

Окутуу процесси өзөктүү эки ишмердүүлүктү: мугалимдин окуучуга билим, көндүмдөрдү жана жашоодогу тажрыйбаны үйрөтүү боюнча окутуу аракетин жана мугалим тарабынан берилип жаткан окуу мазмунду өздөштүрүү үчүн окуучунун окуу аракетин камтыйт. Окуу процессинин аныкталышында окутуу окууну багыттап, аныктап турат. Ошондуктан окутуу процесси көпчүлүк учурда окуучуга билим берүү процесси катары түшүндүрүлөт. Натыйжада, окутуу процесси окуу мазмунун мугалимдин окуучуга "өткөрүү" механизми катары кабыл алынат, мугалим окуучуну түздөн-түз калыптайт. Маселелерди чыгарууда Диофант-аль Хорезми ыкмасын колдонуу менен маселелерди чыгаруунун алгоритмин формалдаштырат. Бул макалада 7-класстын алгебрасында текстүү маселелердин чыгарылышын кыргыз ыкмасы менен сызыктуу теңдемелер системасынын жардамында көрсөтүлүп берилди. Белгилей кетсек, ушул сыяктуу ой жүгүртүү көптөгөн байыркы египеттик, вавилондук, кытайлык жана индиялык математиктер тарабынан ийгиликтүү колдонулган. Жогорудагы ыкманын жалпылоосу ар кандай маселелерди чечүү үчүн ийгиликтүү колдонулушу мүмкүн.

***Түйүндүү сөздөр**: Диофант-аль Хорезми, теңдеме, система, методика, математика, алгоритм, алгебра.*

***Кыдыралиев С. К.**, канд. физ-мат. наук., профессор*
ORCID: 0000-0001-6305-9251
kydyraliev_s@auca.kg
АУЦА, г. Бишкек
***Урдалетова А. Б.**, канд. физ-мат. наук., профессор*
ORCID: 0000-0003-4420-3961
anarkul.urdaletova@manas.edu.kg
КТУ «Манас», г. Бишкек
***Джапарова С. Н.**, канд. пед. наук., доцент*
ORCID: 0000-0002-0608-0529
japarova@iksu.kg
ИГУ им. К. Тыныстанова, г. Каракол
Кыргызстан

КЫРГЫЗСКИЙ МЕТОД ПО РАЗВИТИЮ МАТЕМАТИКИ И СОВРЕМЕННОСТИ

Учебный процесс состоит из двух основных видов деятельности: преподавательская деятельность учителя по обучению учащихся знаниям, навыкам и жизненному опыту, а также учебная деятельность учащегося по освоению содержания, преподаваемого учителем. Определяя процесс обучения, преподавание направляет и определяет обучение. Поэтому процесс обучения часто объясняют, как процесс воспитания ученика. В результате процесс обучения воспринимается как механизм «передачи» содержания обучения учителем ученику, учитель непосредственно формирует ученика. Формализует алгоритм решения задач−алгоритм решения задач с использованием метода Диофанта аль-Хорезми. В данной статье было представлено решение текстовых задач по алгебре 7 класса кыргызским методом с использованием системы линейных уравнений. Следует отметить, что такого рода мышление успешно использовалось многими древнеегипетскими, вавилонскими, китайскими и индийскими математиками. Обобщение изложенного метода может быть успешно использовано для решения различных задач.

***Ключевые слова:** Диофант аль-Хорезми, уравнение, система, методология, математика, алгоритм, алгебра.*

Kydyraliev S. K.*, cand. phyz-mathem. science., associate professor*
American University in Central Asia, Bishkek
ORCID: 0000-0001-6305-9251, kydyraliev_s@auca.kg
Urdaletova A. B.*, cand. phyz-mathem. science., associate professor*
Kyrgyz-Turkish University "Manas", Bishkek
ORCID: 0000-0003-4420-3961, anarkul.urdaletova@manas.edu.kg
Dzhaparova S. N.*, cand. of pedagogical sciences, associate professor*
ORCID: 0000-0002-0608-0529, japarova@iksu.kg
K. Tynystanov Issyk-Kul State University, Karakol
Kyrgyzstan

THE KYRGYZ METHOD FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS AND MODERNITY

The educational process consists of two main types of activities: the teaching activity of the teacher in educating students in knowledge, skills, and life experience, and the learning activity of the student in mastering the content taught by the teacher. Defining the learning process, teaching guides and determines learning. Therefore, the learning process is often explained as the process of educating the student. As a result, the learning process is perceived as a mechanism for the "transmission" of teaching content from teacher to student, with the teacher directly shaping the student. It formalizes the algorithm for solving problems – the problem-solving algorithm using the method of Diophantus al-Khwarizmi. This article presented a solution to text problems in algebra for grade 7 using the Kyrgyz method and a system of linear equations. It should be noted that this type of thinking was successfully used by many ancient Egyptian, Babylonian, Chinese and Indian mathematicians. The generalization of the described method can be successfully used to solve various problems.

Keywords*: Diophantus al-Khwarizmi, equation, system, methodology, mathematics, algorithm, algebra.*

Окуу процесси окуучунун инсандык сапаттарынын, мүнөздөмөлөрүнүн тынымсыз, үзгүлтүксүз өзгөрүүсү жана өнүгүүсү менен коштолот жана аныкталат. Окуучунун өздүк өзгөчөлүгү жана мүмкүнчүлүгүнүн негизинде анын таанып-билүү, адеп-ахлактык жана башка жөндөмдүүлүктөрүн, шыктарын өнүктүрүү максатында орун алган окуу процесси өнүктүрүүчү окуу деп аталат.

Дүйнөлүк илимге эбегейсиз салым кошкон Борбор Азиядан чыккан көрүнүктүү окумуштуулардын ысымдарын көпкө санап чыгууга болот. Улуу ата-бабалар тууралуу маалыматтарды кийинки муундарга жеткирүү, алар менен сыймыктанып, каада-салттарды сактап калуу алда канча маанилүү. Ошол эле учурда 1860-1911-жылдардагы көрүнүктүү австриялык композитор Г. Малердин: “Салт – күлгө сыйынуу эмес, от берүү” деген сөзүн эстен чыгарбашыбыз керек.

Албетте, улуу илимпоздор, биздин жердештер жөнүндө айтканда, биз адамзаттын өнүгүшүндө Европанын жана бүткүл дүйнөнүн ролун эч кандай төмөндөтүүнү каалабайбыз. Европа маданиятына аралашкандыгыбызды баса белгилөө үчүн улуу Иоганн Вольфганг Гётеден цитата келтирели: «Бардык баалуу нерсе эбак эле ойлоп табылган, биз жөн гана аны кайра ойлоп табуудан коркпошубуз керек».

Биз Гетенин сөзүн ээрчип, андан ары байыркы замандын улуу окумуштууларынын ой-пикирлерине негизделген жаңы ыкманы сунуштоону чечтик.

1-мисал. *Периметри 18см жана аянты 18см^2 бирдей болгон тик бурчтуктун капталдарынын узундугун табыңыз.*

Чыгаруу. Математикалык тилде бул маселеде системаны чыгаруу жөнүндө экенин түшүнүү кыйын эмес $\begin{cases} ab = 18, \\ 2(a+b) = 18, \end{cases}$ мында a жана b — тик бурчтуктун жактары.

Байыркы математиктер, атап айтканда, Диофант мындайча негиздеген: «Эгер капталдары бири-бирине барабар болсо, анда алардын узундугу 4,5, ал эми алардын көбөйтүлүшү 20,25 болмок. ab = 18 болгондуктан, тараптардын бири 4,5 тен бир аз узунураак, ал эми экинчиси 4,5тен бирдей өлчөмдө кыска.

Ошентип, $a = 4{,}5 + z;$ $b = 4{,}5 - z,$ жана $(4{,}5 + z)(4{,}5 - z) = 18.$

Мындан $20,\ 25 - z^2 = 18 \Rightarrow z^2 = 2{,}25 \Rightarrow z = 1{,}5.$

Ошентип, $a = 4{,}5 + 1{,}5 = 6;$ $b = 4{,}5 - 1{,}5 = 3$».

Белгилей кетсек, ушул сыяктуу ой жүгүртүү көптөгөн байыркы египеттик, вавилондук, кытайлык жана индиялык математиктер тарабынан ийгиликтүү колдонулган. Жогорудагы ыкманын жалпылоосу ар кандай маселелерди чечүү үчүн ийгиликтүү колдонулушу мүмкүн.

Жогорудагы ой жүгүртүүгө негизделген маселелерди чечүүнүн алгоритмин көрсөтөлү. Кыргыз алгоритми деп айтууга батындык.

Маселелерди чыгарууну жогорудагы алгоритмди – Диофант-аль Хорезми ыкмасын колдонуу менен маселелерди чыгаруунун алгоритмин формалдаштырууга убакыт жетти.

Берилген

$$\begin{cases} px + qy = r; \\ x \cdot y = s; \end{cases} \qquad (1)$$

системаны чыгарыш үчүн, x жана y белгисиздер,

$px = \frac{r}{2} - z;$ $qy = \frac{r}{2} + z$ деп алабыз.

Анда, $xy = s$ теңдемесинен төмөнкүнү алабыз:

$px \cdot qy = (\frac{r}{2} - z)(\frac{r}{2} + z) = p \cdot q \cdot s.$

Демек, $\left(\frac{r}{2}\right)^2 - z^2 = p \cdot q \cdot s$.

Мындан z *ти* таап, x жана y маанилерин аныктоо үчүн табылган z *тин* маанилерин колдонобуз.

Кыргыз ыкмасын ар кандай маселелерди чыгарууда ийгиликтүү колдонууга болот. Алардын айрымдарын көрсөтөлү.

2-мисал. *Тамара алманы 1750 сомго сатып алды. Азат аны менен сатып алуу боюнча сүйлөшүп жатып, алма сатып алууга 1800 сом короткондугун белгиледи. Ошол эле учурда ар бир килограммына 10 сомдон ашык төлөп, 5 кг аз сатып алган. Азат алманы канча баага сатып алды?*

Чыгаруу. Маселенин шартына ылайык төмөндөгү теңдеме системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} pq = 1750, \\ (p+10)(q-5) = 1800. \end{cases}$$

2-теңдемедеги кашааларды ачабыз:

$pq + 10q - 5p - 50 = 1800,$ 1-теңдемедеги $\boldsymbol{pq}$ *нун* маанисин алып келип койсок, анда төмөнкү теңдемени алабыз $1750 + 10q - 5p - 50 = 1800.$

Анда, $10q - 5p = 100 \Leftrightarrow 2q - p = 20.$

Койсок $2q = \frac{20}{2} + z$; $-p = \frac{20}{2} - z$; $2q(-p)=-2*1750$.

Анда, $(10+z)(10-z)= -2\cdot 1750$.

Бул жактан $100 - z^2 = -3500 \Rightarrow z^2 = 3600 \Rightarrow z = 60$. Ошентип,

$2q = 10 + z = 10 + 60 = 70 \Rightarrow q = 35$ *кг;*

$-p = 10 - z = 10 - 60 = -50 \Rightarrow p = 50$ *сом.*

3-мисал. *Периметри окшош болгон тик бурчтуктардын ичинен квадраттын аянты чоң экендигин далилдегиле.*

Далилдөө. Капталдары a жана b, периметри $4p$ болгон тик бурчтукту карап көрөлү. Анда $2(a + b) = 4p \Rightarrow a + b = 2p$ болсо, анда $a = p + z$, $b = p - z$ деп коёлу. Ошентип, тик бурчтуктун аянты $S = ab = (p + z)(p - z) = p^2 - z^2$.

$S = p^2 - z^2$ тик бурчтуктун аянты $z = 0$ болгондо эң чоң мааниге ээ болору түшүнүктүү, башкача айтканда, a = p, b = p. Ошентип, ошол эле периметрдеги бардык тик бурчтуктардын арасында квадраттын аянты эң чоң экени далилденген.

Көңүл буруңуз, 3-маселе көбүнчө туундуларды колдонуу менен чыгарылат. Ошол эле учурда экономисттер математикалык каражаттарды колдонууну чындап эле жактырбай турганы белгилүү. Мындай учурларда сунуш кылынган кыргыз ыкмасы абдан ылайыктуу.

Андан ары, биз кыргыз ыкмасы менен көйгөйдүн кыйла популярдуу түрүн чыгаруу үчүн кантип колдонсо болорун көрсөтөбүз.

4-мисал. Сандык туюнтманы жөнөкөйлөтүү $\sqrt{\sqrt{25}+\sqrt{24}}$.

Чыгаруу. Баштоо үчүн негизгини белгилей кетели $\sqrt{25} = 5;\ \ 24 = 4\cdot 6$.

Ошондуктан $\sqrt{\sqrt{25}+\sqrt{24}} = \sqrt{5+2\sqrt{6}}$.

Чыгаруу үчүн формуланы колдонобуз $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$.

Ошентип, $a^2 + b^2 + 2ab = 5 + 2\sqrt{6}$. Анда, $\begin{cases} 2ab = 2\sqrt{6}, \\ a^2 + b^2 = 5, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^2b^2 = 6, \\ a^2 + b^2 = 5. \end{cases}$

$a^2 = \frac{5}{2} + z$; $b^2 = \frac{5}{2} - z$ *деп белгилейбиз.* Анда, $(2,5 + z)(2,5 - z)=6$.

Бул жактан $6,25 - z^2 = 6 \Rightarrow z^2 = 0,25 \Rightarrow z = 0,5$.

Ошондуктан $a^2 = 2,5 + 0,5 = 3$; $b^2 = 2,5 - 0,5 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{3}$; $b = \sqrt{2}$.

Ошентип, $\sqrt{\sqrt{25}+\sqrt{24}} = \sqrt{3} + \sqrt{2}$.

Жообу: $\sqrt{3} + \sqrt{2}$.

Көрсө, 4-маселе математикалык олимпиадаларда, сынактарда, ... көп сунушталган көп сандагы маселелердин бири экен. Алар – төмөнкү көйгөйдүн өзгөчө учурлары.

5-мисал. Сандык туюнтманы жөнөкөйлөтүү $\sqrt{\sqrt{4n^2+4n+1}+\sqrt{4n^2+4n}}$.

Чыгаруу. Баштоо үчүн, негизгисин белгилей кетүү керек $4n^2 + 4n + 1 = (2n+1)^2$; $4n^2 + 4n = 4n(n+1)$.

Ошондуктан $\sqrt{\sqrt{4n^2+4n+1}+\sqrt{4n^2+4n}} = \sqrt{(2n+1)+2\sqrt{n(n+1)}}$.

Чыгаруу үчүн төмөнкү формуланы колдонобуз $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$.

Ошентип, $a^2+b^2+2ab=(2n+1)+2\sqrt{n(n+1)}$.

Анда, $\begin{cases} 2ab = 2\sqrt{n(n+1)}, \\ a^2+b^2=(2n+1), \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^2b^2 = n(n+1), \\ a^2+b^2 = 2n+1. \end{cases}$ Белгилейбиз $a^2 = (2n+1)/2 + z$; $b^2 = (2n+1)/2 - z$. Анда, $[(n+0,5)+z][(n+0,5)-z]=n(n+1)$.

Бул жактан $(n+0,5)^2 - z^2 = n(n+1) \Rightarrow z^2 = 0,25 \Rightarrow z = 0,5$.

Ошондуктан $a^2 = (n+0,5)+0,5$; $b^2 = (n+0,5) - 0,5 \Rightarrow a = \sqrt{n+1}$; $b = \sqrt{n}$.

Ошол үчүн $\sqrt{\sqrt{4n^2+4n+1}+\sqrt{4n^2+4n}} = \sqrt{n+1}+\sqrt{n}$.

Жообу: $\sqrt{n+1}+\sqrt{n}$.

Мектепте жана университетте окуу процессинде илимге Европада гана узак убакыт бою пайда болгон жана өнүккөн нерсе катары көз караш калыптанган. Бирок бул андай эмес. Ал эми муну жокко чыгарган эмгектери менен эң сонун мисал Абу Абдулла (же Абу Жафар) Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми болуп саналат (болжол менен 783-850-жж.), ал – орто азиялык математик, 9-кылымдагы Орто Азиянын эң ири окумуштууларынын бири, математик, астроном, географ жана тарыхчы. Анын аркасында математикада «алгоритм» жана «алгебра» терминдери пайда болгон.

XVI кылымга чейин анын арифметика боюнча китептеринин котормолору Европа университеттеринде математика боюнча негизги окуу китептери катары колдонулган.

Алдыңкы америкалык илим тарыхчысы Дж. Сартон аны «өз заманынын эң улуу математиги жана бардык жагынан алганда, бардык убактагы эң улуу математиктердин бири» деп атаган.

Аль-Хорезминин эмгектери XIII кылымдын эң улуу окумуштуусунун чыгармачылыгына чоң таасирин тийгизген. Леонардо Фибоначчи, ошондой эле Пизалык Леонардо катары белгилүү – математика боюнча биринчи вврoпалык эмгектердин автору.

Леонардо Пизанскийдин кол жазмасынын алгебралык бөлүгүнүн четинде ага түз шилтеме бар. Европалык математиктер ар дайым өздөрүнүн кереметтүү чыгыш окумуштуусуна таазим кылып келишкен. Эмгектери европалык алгебраны баштаган кайра жаралуу доорунун көрүнүктүү окумуштуулары Дж. Кардано (1501-1576) жана Н. Тарталья (1500-1557) «ал-Хорезми – бул математикалык дисциплинанын жаратуучусу», - деп бир нече жолу аташкан.

Акыркы убакта Улуу Жибек жолун калыбына келтирүү боюнча көп сөз жүрүүдө. Борбордук Азия анын олуттуу звеносу болгондугуна байланыштуу, Борбордук Азиянын улуу окумуштуулары байыркы кытайлардын, индейлердин, гректердин, арабдардын жана башкалардын билимдерин топтоп, дүйнөлүк илимге эбегейсиз салым кошо алышкан. Биз муну эстен чыгарбашыбыз керек жана аны менен толук сыймыктанышыбыз керек. Бирок бул жетишсиз. Бул салттарды улантуу үчүн бардыгын жасоо керек. Алдын ала айкындалган педагогикалык шарттарды ийкемдүү колдонуу аркылуу негизги мектептин алгебра курсунда кыргыз ыкмасы окутуунун методикасын жакшыртуу мүмкүн экендиги тастыкталды.

Адабияттар:

1. Katz, V. J. A History of Mathematics: An Introduction, 3d edition/ Victor J. Katz - Addison-Wesley, 2009.

2. Eves, H. An Introduction to the History of Mathematics/ H. Eves - Saunders. - Philadelphia, 1990.

3. O'Connor J. J. and Robertson E. F. "Abu Ja'far Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.history.mcs.standrews.ac.uk/history/References/Al-Khwarizmi.html (Дата обращения: 27 May 2003) – Загл. с экрана

4. Sarton, G. Introduction to the History of Science. I. / G. Sarton. - Baltimore, 1927. - p. 563.

5. Байе, М. Р. Управленческая экономика и стратегия бизнеса [Текст] / М. Р. Байе. - М.: Юнити, 1999. - 743 с.

6. Сираждинов, С. Х. Ал-Хорезми – выдающийся математик и астроном средневековья [Текст] / С. Х. Сираждинов, Г. П. Матвиевская. - М.: Просвещение, 1983. - 80 с.