

**МАРҲИЛАИ НАВИ ОМУЌИШИ
МАСЪАЛАҲОИ КОМБИНАТОРӢ ДАР
ДАРСҲОИ МАТЕМАТИКА
НОВЫЙ ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ
КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ**

**A NEW STAGE OF STUDYING
COMBINATORY PROBLEMS IN
MATHEMATICS LESSONS**

Моҳираи Раҳмон, н.и.п., муаллими калони кафедраи фанҳои риёзӣ-табиатиносии муосири ДДХБСТ (Тоҷикистон, Хуҷанд)

Моҳираи Раҳмон, к.п.н., старший преподаватель кафедры современных естественно-математических наук ТГУ ПБП (Таджикистан, Худжанд)

Mohira Rahmon, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Faculty of Natural Sciences and Modern Natural Studies, TSU LBP (Tajikistan, Khujand)

E-mail: mohira_tgy@mail.ru

Калидвожаҳо: маҷмӯаҳо, якҷояшавии маҷмӯаҳо, комбинаторика, масъалаҳои комбинаторӣ, формулаҳо, теоремаҳо, ҷойгиркуниҳо, ҷойивазкуниҳо.

Мақола ба яке аз масъалаҳои мубрами раванди таълим бахшида шудааст, ки дар он муаллиф бо таваҷҷуҳ ба усулҳои наватарин ва муосири омӯзиши, ки ба ташиқули тафаккури аз худ намудани масъалаҳои комбинаторӣ таъсир мерасонад, бахшида шудааст. Дар мақолаи мазкур оид ба фаълнокии хонандагон дар раванди ҳалли масъалаҳои математикӣ маводҳо ғирд оварда шудаанд. Барои бедор намудани шавқу ҳаваси хонандагон беиштар масъалаҳоеро интихоб намудан лозим аст, ки дар ҳаёти ҳамаҷузъаамон во меҳӯранд. Маълум аст, ки дар ҷомеаи муосир аз омӯзиши босуръати илмҳои дақиқ асоси рушди минбаъдаи донишомӯзӣ вобаста мебошад. Ҳавасмандӣ ба илмҳои дақиқ дар байни хонандагон бо усулҳои замонавӣ яке аз вазифаҳои муҳимтарини омӯзгорон мебошад, ки бо ёрии мафумҳои асосӣ, формулаҳо ва теоремаҳо ҷорӣ намудан мумкин аст.

Ключевые слова: множество, объединение множеств, комбинаторика, комбинаторные задачи, сочетания, перестановка, размещения, формулы, теоремы.

Статья посвящена одной из актуальных проблем учебного процесса на уроках математики – применению новейших и современных методов обучения как фактору, влияющему на формирование умения решать математические задачи. Рассматривается применение комбинаторных задач в процессе математической подготовки в средней школе. Особенностью подхода является постановка и решение практических задач, знакомых учащимся. Исследуются основы формирования комбинаторных задач с использованием определения, формул и теорем для школьников. Подчеркивается, что развитие науки и техники считается одним из основных направлений прогресса общества, в котором изучение математики является основной последующего развития учащихся.

Keywords: Set, association of sets, combinatory, combinatorial problems, combination, permutation, placement formula, theorems.

The article is devoted to one of the pressing problems of the educational process in mathematics lessons - the use of the latest and modern teaching methods as a factor influencing the formation of the ability to solve mathematical problems. The article discusses the use of combinatorial problems in the process of mathematical training in secondary school.

A special feature of the approach is the formulation and solution of practical problems familiar to students. The basics of forming combinatorial problems using definitions, formulas and theorems for schoolchildren are considered. It is emphasized that the development of science and technology is considered one of the main directions of progress of society, in which the study of mathematics is the main component of the subsequent development of students.

Тайёр намудани мутахассисони баландхитосос ва ҷавобгӯ ба талаботи муосир аз муассисаи таълимӣ тақозо менамояд, ки роҳу усулҳои гуногуни баланд бардоштани сатҳу сифати таълим мусоидаткунандаро роҳандозӣ намоянд. Тибқи фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон таҳти № 1445 аз 31 январи соли 2020 «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатиносии, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» эълон гардидани солҳои 2020-2040 дар назди омӯзгорони фанӣ вазифаи мегузорад, ки ба таълими ин фанҳо диққати аввалиндарача

зохир намуда, сифати таълимиро ҳам дар раванди таълим ва ҳам дар машғулиятҳои беруназсинфӣ баланд бардоранд.

Дар ҳаёти рӯзмарраи инсон масоиле пеш меоянд, ки на як роҳи ҳал, балки вариантҳои гуногуни ҳал доранд. Барои он, ки ҳалли беҳтарин интихоб карда шавад, зарур аст, ки ҳамаи онҳоро мавриди таҳқиқ қарор диҳем, ё ақаллан миқдори ҳалҳо ҳисоб карда шаванд.

Масъалаҳои марбут бо комбинатсияи объектҳо масъалаҳои комбинаторӣ номида мешаванд. Комбинаторика яке аз соҳаҳои қадимтарини математика ба шумор меравад, ки олимони онро дар давоми қарнҳо тадқиқ мекунанд [2, с.23].

Солҳои охири комбинаторика вобаста ба зарурати ҳалли масоили математикаи дискретӣ инкишофи назаррас пайдо кардааст.

Яке аз масъалаҳои таълими математика дар муассисаи таҳсилоти миёна инкишоф додани маҳорати ҳалли масъалаҳои комбинаторӣ дар иртибот бо алоқаи мутақобилаи онҳо бо фаъолияти рӯзмарра мебошад. Интихоби объектҳо ва ҷо ба ҷо кардани онҳо бо ин ё он тарз амалан дар ҳамаи соҳаҳои фаъолияти инсонӣ дучор меояд [1, с.12].

Ҳалли ин гуна масъалаҳо имконият медиҳад, ки дониши хонандагонро доир ба масъала ва раванди ҳалли онҳо васеъ гардонем ё амалан онҳоро ба ҳалли масъалаҳои тайёр кунем, ҳамчунин ба онҳо дар бораи унсурҳои таҳқиқотӣ маълумот диҳем. Агар омӯзгор дар раванди таълим дар хонандагон малака ҳосил намояд, малакаҳои мазкур ташаббус ва тафаккури мустақилонаи онҳоро инкишоф медиҳанд, ҳамчунин ба азхудкунии чуқур ва мустаҳками донишҳои математикӣ мусоидат мекунанд.

Масъалаи зерини комбинаториро дида мебароем. Аз рақамҳои 1, 3, 5, 7 чанд адади серақама сохтан мумкин аст, ки дар ҳал як рақам аз як бор зиёд истифода нашавад [6, с.120-122].

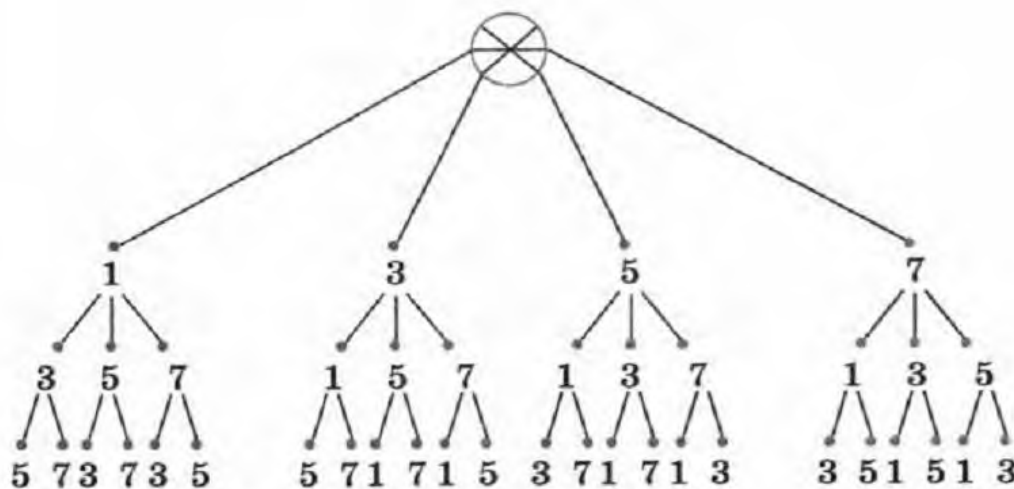
Ҳал: Барои ҳал намудани ин масъала, ҳамаи чунин ададҳоро менависем. Аввал рақами 1 – ро интихоб мекунем. Ба сифати рақами дуюм аз рақамҳои 3, 5, 7 дилхоҳашро интихоб мекунем. Мисол, ба сифати рақами дуюм 3 –ро менависем. Он гоҳ ба сифати рақами сеюм 5 ё 7 –ро интихоб намудан мумкин аст. Ду ададро ҳосил мекунем 135 ва 137. Агар ба сифати рақами дуюм 5 – ро нависем, он гоҳ рақами сеюм 3 ё 7 мешавад. Дар ин ҳолат ададҳои 153 ва 157 – ро ҳосил мекунем. Агар ба сифати рақами дуюм 7 – ро нависем, он гоҳ рақами сеюм 3 ё 5 мешавад. Дар ин ҳолат ададҳои 173 ва 175 – ро ҳосил мекунем.

Он ададҳое, ки бо рақами 1 ҳосил мешаванд, инҳоянд:

135, 137, 153, 157, 173, 175.

Айнан бо ҳамин тарз ададҳое, ки бо рақами 3, бо рақами 5, бо рақами 7 сар мешаванд, навиштан мумкин аст. Натиҷаҳои ҳосилшударо менависем:

135	137	153	157	173	175
315	317	351	357	371	375
513	517	531	537	571	573
713	715	731	735	751	753



Ҳалли ин масъала тарзи дигар низ дорад. Рақами аввалро бо 4 тарз интиҳоб мекунем. Боз 3 рақами дигар мемунад. Рақами дуюмро бо 3 тарз интиҳоб мекунем. Пас, боз 3 рақами дигар мемунад. Рақами сеюмро бо 2 тарз интиҳоб мекунем. Дар натиҷа чунин ифодаро ҳосил мекунем: $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$. Ин ҳалли умумии масъала мебошад [6, с.124].

Биноми Нютон. Дар алгебра аксар вақт ба дараҷа бардоштани дуузваи $a + b$ лозим мешавад. Тасодуфӣ нест, ки ҳар як хонандаи мактаб формулаҳои квадрат ва суммаи ду ададро аз ёд мекунад: «Квадрати адади якум, плюс дучандаи адади якум бар дуюм, плюс квадрати адади дуюм». Айнан ҳамин хел формула, аммо барои ҳолати дилхоҳи $n > 0$ -ро биноми Нютон меноманд, ки он то замони Нютон низ маълум буд. Калимаи «бином» аз забони латинӣ маънои «дуузва»-ро дорад. Ин формула ба комбинаторика мансуб аст.

Барои осонии кор дар ифодаи $(a + b)^n$ b^n —ро аз қавс бароварда, $\frac{a}{b}$ -ро бо x ишора мекунем, ки $b^n(x + 1)^n$ ҳосил мешавад. Муваққатан, зарбшавандаи b^n —ро ба инобат нагирифта, барои $(x + 1)^n$ формула ҷустуҷӯ мекунем. Пешгӯи намудан мумкин аст, ки пас аз кушодани қавсҳо бисёраъзогии дараҷаи n ҳосил мешавад ва танҳо коэффитсиентҳои назди дараҷаҳои гуногуни x —ро ёфтан лозим аст.

Барои ин чунин амал кардан лозим аст: Ҳосили зарби n қавсхоро менависем: $(x + 1) \cdot (x + 1) \cdot (x + 1) \dots (x + 1)$. Акнун қавсхоро кушода, аъзоҳои монандро ислоҳ мекунем.

Масалан,

$$\begin{aligned}(x + 1)^2 &= (x + 1) \cdot (x + 1) = x^2 + 2x + 1 \\(x + 1)^3 &= (x + 1)(x + 1)(x + 1) = x^3 + x^2 + x^2 + x + x^2 + x + x + 1 = \\&= x^3 + 3x^2 + 3x + 1\end{aligned}$$

ва ғайра мебошанд.

Табиист, ки натиҷа суммаи ягон дараҷаи x (аз ҷумла сифрӣ, яъне 1) мешавад. Ниҳоят, ҳамаи x —хоро аз рӯи дараҷаҳои якхела ҷамъ карда, бисёраъзогии дараҷаи n —ро дар намуди муқаррарӣ ҳосил мекунем. Аён аст, ки коэффитсиенти назди x^m ба шумораи ҷамъшавандаҳои x^m дар намуди ибтидоии ислоҳкардашуда баробар хоҳад шуд. Онҳо чандтоянд? Ҳоло ба ин савол ҷавоб наёфта, аллакай дарк мекунем, ки дар назди мо масъалаи комбинаторӣ истодааст(1, 94).

Мақсаднокӣ ва манфиатоварии омӯзиши элементҳои комбинаторикаро, аз рӯи меъёрҳои зерин арзёбӣ кардем:

- а) сифати азбаркунии маводи хусусияти комбинаторӣ дошта;
- б) бошуурона азбаркунии мавод (маҳорати таҳлилгарӣ);
- в) пуррагии дониши андӯхташуда;
- г) мустаҳкам будани дониш.

Пас, аз гузаронидани якчанд дарсҳои ҳалли масъалаҳои комбинаторӣ, кори мустақилона дар намуди тест пешниҳод карда шуд. Ба ҳар як хонанда супориш дода шуд, ки мисолҳоро аввал бо диққат аз назар гузаронида, сипас ҳал кунад. Хонандагон ҳангоми ҳалли тест мустақилият зоҳир намуданд, яъне ҳар яки онҳо тестро мустақилона ҳал мекарданд. Чунин имконият буд, ки дониш ва маҳорати ҳар як хонанда ба таври объективӣ санҷида шавад. Ба мақсади муайян кардани дараҷаи азхудкунии маводи додашуда ва татбиқ карда тавонистани назария дар ҳалли мисолу масъалаҳо тест гузаронида шуд. Намунаи варианти тестҳо чунинанд:

Варианти 1

1. Ҳисоб кунед: C_{10}^6
- а) 120
- б) 210
- в) 4

- г) 5040
2. Ҳисоб кунед: A_{10}^2
- а) 45
б) 90
в) 120
г) 210
3. Ҳисоб кунед: P_5
- а) 24
б) 15
в) 210
г) 120
4. Микдори ҷойивазкунии ҳарфҳои дар калмаи «ТВМС» муайян кунед.
- а) 24
б) 4
в) 16
г) 13
5. Аз рақамҳои 1, 2, 3, 4, 5 чанд адади дурақамаи рақамхояшон гуногунро тартиб додан мумкин аст?
- а) 25
б) 60
в) 10
г) 20
6. Аз 10 қалами рангашон гуногун бо чанд тарз 5 қаламро интиҳоб кардан мумкин аст?
- а) 20
б) 125
в) 252
г) 120
7. Аз 7 духтар барои иштирок дар конференсия 4 нафарро бо чанд тарз интиҳоб намудан мумкин аст?
- а) 21
б) 35
в) 210
г) 840
8. Дар гурӯҳ 7 писар ва 5 духтар таҳсил мекунанд. Ба маҷлис 3 нафарро интиҳоб намуданд. Бо чанд тарз ақаллан 2 писарро интиҳоб кардан мумкин аст?
- а) 6
б) 24
в) 20
г) 120
9. Ҳисоб кунед: $245 + C_{10}^6$
- а) 795
б) 455
в) 479
г) 397
10. Яқояшавии маҷмӯҳои $A = \{a, b, c, d, e\}$ ва $B = \{d, e, f, g\}$ -ро ёбед:
- а) $A \cup B = \{a, b, e, f, g\}$. б) $A \cup B = \{c, d, e, f, g\}$.
в) $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, g\}$. г) $A \cup B = \{a, b, c, d, e\}$.

Ҷавоби варианти 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б	б	г	А	б	в	б	г	б	в

Ҳалли масъалаҳои комбинаторӣ бо роҳи муҳокимарониҳо, дуруст ва мақсаднок истифода бурдани формулаҳо омӯзонида шуд. Муҳокимарониҳо дар асоси донишҳои гирифташуда (таърифҳо, теоремаҳо, формулаҳо ва ғайра) гузаронида шуд.

Дар рафти ҳалли масъалаҳои элементҳои комбинаторика дар истифодаи бошууронаи теоремаҳо, таърифҳо, формулаҳо, қоидаҳо ҳонандагон дониш ва ғайриқоидаҳои ҳонандагон зоҳир кардаанд.

АДАБИЁТ:

1. Виленкин, Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ 11 классов. - М.: Просвещение, 1993. -328 с.
2. Виленкин, Н.Я. Индукция. Комбинаторика. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1976.- 96 с.
3. Виленкин, Н. Я. Комбинаторика.- М.: Наука, 1969.- 328 с.
4. Методика преподавания математики в средней школе. В 2-х частях в составе: Черкасов и др. - М.: Просвещение, 1977. - 405 с.
5. Сборник задач по математике для факультативных занятий в 9-10 классах. под ред. З. А. Скопец. – М.: Просвещение, 1971. – 208 с.
6. Хорева, Г.В. Комбинаторные задачи для младших школьников: Учебно-методическое пособие для учителей начальных классов. – Хабаровск: ХК ИППК ПК, 2003. – 33 с.
7. Энциклопедический словарь юного математика. Сост. А.П. Савин. – М.: Педагогика, 1989. - 501с.

REFERENCES:

1. Vilenkin N.Ya., Ivashev-Musatov O.S., Shvartsburd S.I. Algebra and Mathematical Analysis for 11th Grades. - M.: Education, 1993. -328 p.
2. Vilenkin N.Ya. Induction. Combinatorics. Handbook for Teachers. - M.: Education, 1976.- 96 p.
3. Vilenkin N.Ya. Combinatorics.- M.: Science, 1969.- 328 p.
4. Methods of Teaching Mathematics in Secondary School. In 2 parts, consisting of: Cherkasov et al. - M.: Education, 1977. - 405 p.
5. Collection of Mathematics Problems for Elective Classes in Grades 9-10. edited by Z. A. Skopets. – M.: Prosveshchenie, 1971. – 208 p.
6. Khoreva G. V. Combinatorial problems for primary school students: A teaching aid for primary school teachers. – Khabarovsk: HC IPPK PK, 2003. – 33 p.
7. Encyclopedic dictionary of the young mathematician. Comp. A. P. Savin. – M.: Pedagogika, 1989. - 501 p.