Дуйшеналиева У.Э.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА КАРАЛУУЧУ КОМБИНАТОРДУК МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА АЛАРДЫ ЧЫГАРУУ ЫКМАЛАРЫ

Дуйшеналиева У.Э.

КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ РАССМАТРИВАЮЩИЕСЯ В ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

U.E. Duishenalieva

THE COMBINATORY TASKS CONSIDERED IN SCHOOL MATHEMATICS AND THEIR WAYS OF DECISION

УДК: 517.97

Макала мектеп математикасында кездешүүчү комбинаторикалык маселелерге, аларды чыгаруу жолдоруна арналган. Макалада мындай маселелердин окуу программасындагы орду белгиленген. Жогорку класстын гана эмес, кенже класстын окуучуларын да логикалык маселелерди чыгарууга үйрөтүү, көнүктүрүү зарылчылыгы көрсөтүлгөн. Мектеп математика курсу комбинаторикалык маселелер жана аларды чыгаруу ыкмалары менен тиешелүү деңгээлде окуучуларды алдын- ала тааныштыруу үчүн бардык мүмкүнчүлүктөргө ээ. Комбинаторикалык маселелерди мектеп математика курсуна киргизилиши окуучулардын логикалык жактан өнүгүүсүнө оң гана таасирин тийгизет. Көпчүлүк турмуштук маселелер өздөрүнүн чечилиши үчүн комбинатордук мамилени, мүмкүн болгон бардык варианттарды эсептөөнү жана кошумча шарттарды эске алуу менен варианттардын эң оптималдуусун тандоону талап кылат. Ушул себептүү окуучуларда системалуулук, көп варианттуулук, тандоочулук, ийкемдүүлүк сыяктуу ой жүгүртүү сапаттарынын өнүгүшү жана калыптанышы абдан актуалдуу болуп эсептелинет.

Негизги сөздөр: *логикалык ой жүгүртүү, комбинаторикалык маселе, комбинатордук мамиле, бириктирүү, граф, чыгарылыштардын дарагы.*

Статья посвящена комбинаторным задачам, встречающихся в школьной математике и способам их решения. В статье отмечено место таких задач в учебной программе. А также показана необходимость научить, воспитать решать подобные логические задачи не только учащихся старших классов, но и учащихся начальных классов. Школьный курс математики имеет все возможности для предварительного знакомства учащихся с комбинаторными задачами и методами их решения на соответствующем уровне. Включение комбинаторных задач в школьный курс математики оказывает только положительное влияние на логическое развитие учащихся. Решение многих жизненных вопросов требуют комбинаторный подход, расчет всевозможных вариантов и с учетом дополнительных условий выбор оптимального варианта. В этой связи развитие и формирование качеств мышления как систематичность, многовариантность учащихся являются очень актуальными.

Ключевые слова: *логическое размышление, комбинаторная задача, комбинаторный подход, комбинация, граф, дерево решений.*

The article is devoted to combinatory tasks, meeting in school mathematics and to ways of their decision. In article the place of such tasks in the training program is noted. And also need to teach, to bring up to solve similar logical problems not only pupils of high school, but also pupils of initial classes is shown. The school course of mathematics has all possibilities for the preliminary acquaintance of students with combinatorics tasks and methods of their decision at corresponding level. Plugging of combinatorics tasks in the school course of mathematics renders only positive influence on logical development of students. The decision of many vital questions is required by combinatorics approach, calculation of various variants and taking into account additionalss choice of optimal variant. In this connection development and forming of thinking qualities as systematic character, multi-variant approach of students are very actual.

Key words: *a logical reflection, a combinatory task, a combinatory approach, a combination, a count, a tree of decisions.*

Комбинатордук маселелер: бул эмне жана эмне үчүн керек? Көпчүлүк турмуштук маселелер өздөрүнүн чечилиши үчүн комбинатордук мамилени, мүмкүн болгон бардык варианттарды эсептөөнү жана кошумча шарттарды эске алуу менен варианттардын эң оптималдуусун тандоону талап кылат. Ушул себептүү окуучуларда системалуулук, көп варианттуулук, тандоочулук, ийкемдүүлүк сыяктуу ой жүгүртүү сапаттарынын өнүгүшү жана калыптанышы абдан актуалдуу болуп эсептелинет. Бул сапаттардын бардыгы ой жүгүртүүнүн комбинатордук стилин мүнөздөйт.

Кеңири өнүгүүчү мааниге ээ болгон комбинаторика мектеп билим берүүсүндө аз-аздан туруктуу позицияны ээлеп бара жаткан ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистиканын негиздерин окуп үйрөнүү үчүн база боло алат.

Математиканы берүүдөгү салттуу мамилелер катышында ыктымалдыктар теориясынын элементтерин киргизүү бул комбинаторика менен алдын-ала тааныштырууну билдирет. Математиканын бул бөлүмү мектеп окуучуларын окутууда өтө маанилүү, себеби калган математиканын бөлүмдөрүнө салыштырмалуу окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүнүн өнүгүшүнө көбүрөөк түрткү берет. Комбинатордук маселелерди чыгаруу менен мектеп окуучуларынын, анын ичинде кенже класстардын да ой жүгүртүүлөрүнүн өнүгүшү иш жүзүнө ашат.

Комбинатордук маселелер – бул мүмкүн болгон бардык варианттарды тандап чыгуунун жана алардын санын эсептөөнү талап кылуучу маселелер.

Азыркы мектеп окуу китептеринде комбинатордук маселер өтө аз жана кээ бир түрдөгү гана маселелер пайдаланылат. Ушул себептүү математиканын баштапкы курстарына комбинатордук маселелерди тандап киргизүү зарылчылыгы келип чыгат.

Төмөндө келтирилген комбинатордук маселерди мектеп математик мугалимдери үйгө тапшырма, математика сабактарында кошумча материал катарында пайдаланышса болот.

Мектеп математика курсуна комбинаториканын киргизилиши туура болгон. Менин оюмча, комбинатордук багыттын мектеп математикасына киргизүүнүн иш жүзүнө ашуусу кандайдыр бир тоскоолдуктарга кабылууда. Окуу китептеринин жана жалпы методиканын жетишсиздиги, мугалимдердин усулдук жактан даяр эместиги негизги себептери болсо керек.

Азыркы балдардын өнүгүсү алда канча жогору болгондуктан, аларга эсептөөгө гана карата берилүүчү маселелерден тышкары логикалык ой жүгүртүүнү талап кылуучу маселелерди да чыгарууга үйрөтүү, тарбиялоо зарыл. Мындай маселелерди чыгарууга үйрөтүү ыкмаларын алып чыгуу, мектепте окутуу үчүн рационалдуу жолду тандоо мүмкүнчүлүгүн берет.

Кенже класстардын окуу китептеринде да комбинаторикалык багыттагы мисалдар кездешет.

Төмөндө азыркы окуу китептеринен алынган мисалдардын чыгарылыштарына токтолобуз. Мектеп окуучуларынын жаш өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен комбинатордук маселелер формуласыз ыкма менен, б.а. окуучулардын талкуулоолорунун негизинде, графтарды түзүү менен, таблицалардын, чыгарылыштардын дарагынын жардамында чыгарылат.

Комбинатордук маселелерди чыгаруунун методдору

- *Мүмкүн болгон варианттарды тандоо.*

Эң жөнөкөй маселелер таблица жана схема түзүүнү талап кылбаган ушул ыкма менен чыгарылат.

Мисал. Элеман, Кадырбек жана Нурлан шахмат ойношту. Ар бири экиден партия ойногон. Бардыгы канча партия ойнолгон?

Чыгаруу. Элеман – Кадырбек
Элеман – Нурлан
Кадырбек – Нурлан

Мында көрүнуп тургандай, ар бир бала экиден партия ойногон. Бардыгы үч партия шахмат ойнолгон.

- *Мүмкүн болгон варианттардын дарагы (графтар)*

Ар түрдүү комбинатордук маселелер атайын схемаларды түзүү аркылуу чыгарылат.

Графтар – эң сонун математикалык объекттер, алардын жардамында бири-бирине окшобогон ар түрдүү маселелерди чыгарууга болот.

Граф - бул графтын чокулары деп аталган чекиттерден жана аларды туташтыруучу графтын кырлары деп аталуучу сызыктардан турган геометриялык фигура.

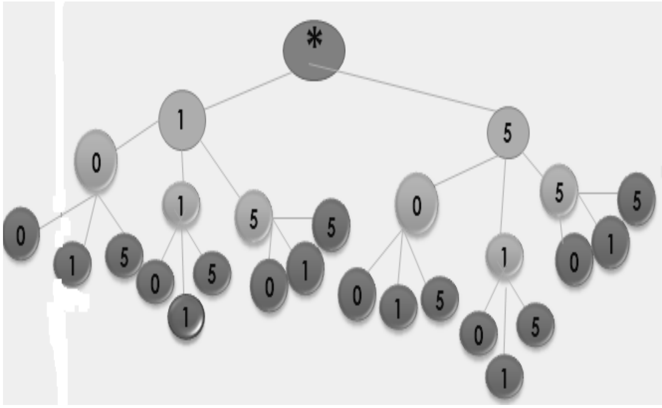
Мында чокулардын жардамы менен кандайдыр бир көптүктүн элементтерин (предметтер, адамдар ж.б.), ал эми кырлары менен элементтердин ортосундагы аныкталган байланыштарды сүрөттөйбүз. Графтар менен коммуникация жолдорунун схемаларын, электр чынжырларын, химиялык бирикмелердин молекулаларын, адамдардын ортосундагы катнаштарды көрсөтүүгө болот.

Графтар теориясы 200 жылдан ашуун мурун баш катырмаларды чечүүдө келип чыккан. Графтар теориясы боюнча биринчи илимий иш 1736-жылы Л.Эйлер тарабынан жарыкка чыккан. Графтар теориясы өнүгүп бүгүнкү күндө илимдин ар түрдүү тармактарында кеңири колдонулууда [4].

Олимпиадалык маселелерди чыгарууда же болбосо математика сабактарында кошумча материалдарды өздөштүрүүдө таблицаларды түзүүгө, объекттерди чекиттер менен сүрөттөп, аларды кесинди же багыттар менен бириктирүүгө, пайда болгон чийменин закон ченемдүүлүктөрүн белгилөөгө жана бул чекиттердин, кесиндилердин үстүнөн арифметикалык, алгебралык, геометриялык эмес операцияларды жасоого туура келет. Демек биз бул учурда берилген маселе үчүн гана математикалык аппаратты, б.а. графтар теориясынын башталышын тургузган болобуз.

Графтар түшүнүгүн жогорудагыдай маселелерди талкуулап чыгаргандан кийин берүү максатка ылайык. Окуучулар комбинатордук маселелерди графтардын жардамы менен чыгаруу – бул графикалык сүрөттөлүш экендигин түшүнүшү зарыл. Графтарды окуп үйрөнүүдө эң башкы максат болуп бул окуучулардын маселелердин шартында графты көрө билүүсү жана ал шарттарды графтар теориясынын тилине өткөрө билүүсү саналат.

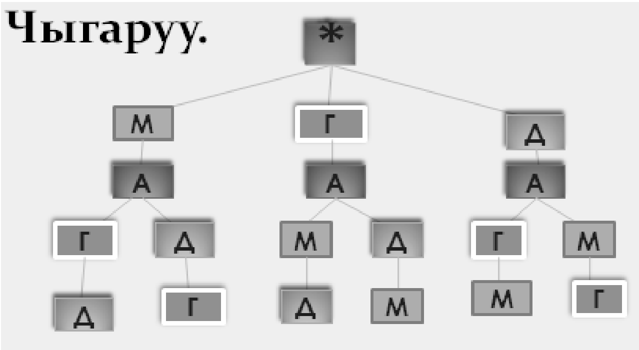
Мисал. 0,1,5 цифраларын пайдаланып, мүмкүн болгон бардык үч орундуу сандарды жазгыла. Канча сан жаздыңар?



Жогорудагы графтан көрүнүп тургандай, төмөндөгүдөй 18 үч орундуу сандар табылат: 100, 101, 105, 110, 111, 115, 150, 151, 155, 500, 501, 505, 510, 511, 515, 550, 551, 555.

Мисал. Математика, алгебра, геометрия, дифференциалдык теңдемелер предметтеринен алгебра сабагы экинчи сабак боло тургандай бир күнгө сабактардын иретинин (расписаниесинин) мүмкүн болгон бардык варианттарын жазгыла.

Чыгаруу. М - математика, А - алгебра, Г- геометрия, Д - дифференциалдык теңдемелер белгилөөлөрүн киргизүү менен мүмкүн болгон варианттардын дарагын (графты) тургузалы.



Таблицаларды түзүү ыкмасы.

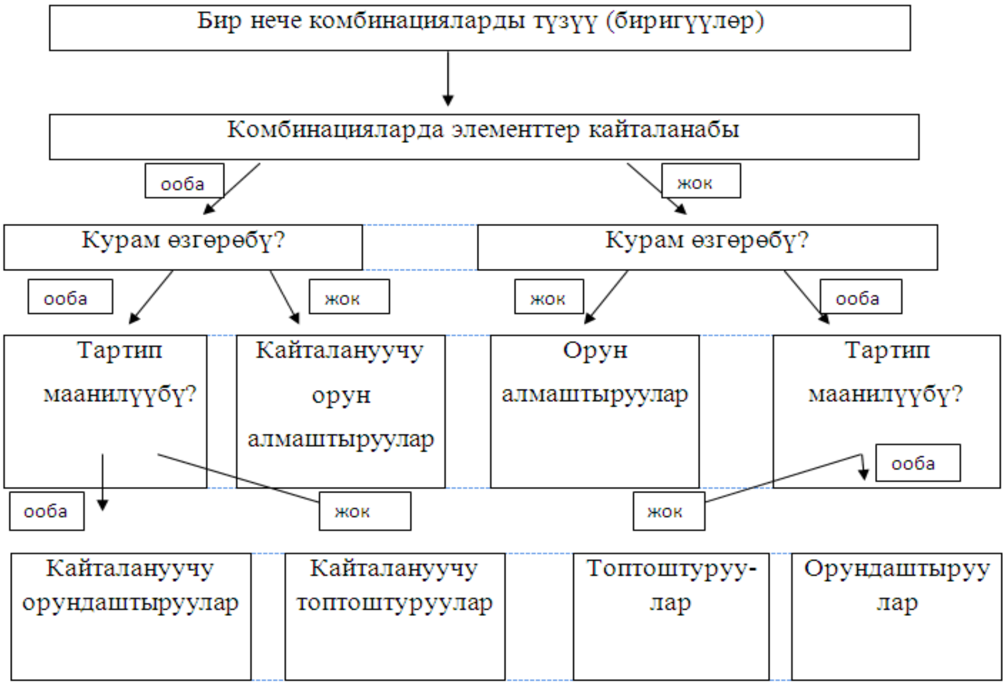
Таблицалардын жардамы менен чыгаруу комбинатордук маселелерди көрсөтмөлүү кылат.

Мисал. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 цифраларынан канча эки орундуу так сандарды түзүүгө болот? Мындай мисалдарды чыгаруу үчүн таблица түзүү ыкмасын колдонуу ыңгайлуу.

	1	3	7	9
1	11	13	17	19
3	31	33	37	39
4	41	43	47	49
6	61	63	67	69
7	71	73	77	79
8	81	83	87	89
9	81	93	97	99

Таблицанын биринчи мамычасына алынуучу эки орундуу сандын биринчи цифрасы, ал эми сапчага ал сандын экинчи цифралары жайгаштырылды. Жыйынтыгында таблицада көрүнүп тургандай, 28 эки орундуу так сандар алынды.

Ал эми жогорку класстардын математикасында төмөндө көрсөтүлгөн схеманы колдонуу менен жана комбинаториканын негизги элементтеринин формулаларынын жардамында комбинаторикалык маселелерди чыгарууга болот.



Аныктама. Эгерде n элементтен m элемент боюнча түзүлгөн комбинация элементтеринин курамы же элементтеринин орун алуу тартиби менен айырмаланышса, анда мындай биригүүлөр n элементтен m элемент боюнча **орундаштыруулар** деп аталат.

n элементтен m элемент боюнча орундаштыруулардын саны

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

мында $0 \leq m \leq n$

Аныктама. Эгерде n элементтен m элемент боюнча түзүлгөн комбинация элементтеринин курамы мененгана айырмаланышса, анда мындай биригүүлөр n элементтен m элемент боюнча **топтоштуруулар** деп аталат.

n элементтен m элемент боюнча топтоштуруулардын саны

$$C_n^m = \frac{n!}{m!\,(n-m)!}$$

формуласы менен аныкталат.

Мейли n ар түрдүү объекттер берилсин. Аларды мүмкүн болгон бардык жолдор менен ордуларын алмаштырабыз. Объекттердин саны өзгөрбөсө, бирок алардын орун алуу тартиби гана өзгөрсө, алынган биригүүлөрдү **орун алмаштыруулар** деп атайбыз. Мындай биригүүлөрдүн саны төмөндөгү формула менен эсептелинет:

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot ... \cdot (n-1) \cdot n$$

Объекттердин санынын өсүүсү менен орун алмаштыруулар кескин өсөт [5].

Комбинаторикалык маселелердин практика же реалдуулук менен анык байланышынан тышкары, мектеп окуучуларында оң эмоцияларды, кызыгууну, таң калуучулукту байкоого болот. Мындай жагдай алдыда коюлган логикалык маселени чыгарууга зарыл болгон аракетти жеңилдетет, алардын ишмердүүлүгүн стимулдаштырат [1].

Азыркы мектеп окуу китептеринде комбинатордук маселер өтө аз жана кээ бир түрдөгү гана маселелер пайдаланылат. Комбинатордук маселелерди мектеп математик мугалимдери үйгө тапшырма катары, математика сабактарында, ийримдерде, факультативдерде кенен беришсе деген сунушту айтат элем.

Адабияттар:

1. Абдульманов Р.Н. Клименченко В.В., Шихалиев Х.Ш. Различные комбинаторные упражнения. / Начальная школа №6,1977.
2. Азовский В. В. Решение некоторых учебных задач по комбинаторике: Пособие по решению задач: Для студентов физ.-мат. специальности и учителей математики. / В.Азовский, Е.Томина, Т.Фомина.
3. Виленкин Н.Я. Комбинаторика[Электронный ресурс]. - М.: Наука, 1969.
4. Берж К. Теория графов и ее применения [Электронный ресурс]. - М.: Изд-во Иностранной литературы, 1962.
5. Раев К.Т., Кожамбердиева М.Р., Раева М.Т., Раев А.К. Ыктымалдыктар теориясынын негиздери. - Ош: Билим, 2005.

Рецензент: к.пед.н., доцент Раева Ч.Т.