DOI:10.26104/NNTIK.2023.58.19.025

Байгазиев К., Кутпидин уулу Э., Сарыгулова Н.А.

МОДЕЛДЕШТИРҮҮ ТЕКСТТҮҮ МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУНУН ТЕХНОЛОГИЯЛЫК ТҮЗҮҮЧҮСҮ КАТАРЫНДА

Байгазиев К., Кутпидин уулу Э., Сарыгулова Н.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

K. Baigaziev, Kutpidin uulu E., N. Sarygulova

MODELING AS A TECHNOLOGICAL COMPONENT FOR SOLVING WORD PROBLEMS

УДК: 511 (796.015.59)

Кенже мектеп окуучулардын тексттүү маселелерди чыгаруу жөнүндөгү түшүнүктөрүн калыптандыруу үчүн моделдештирүү маанилүү методдордун бири болуп эсептелет. Макалада математиканын башталгыч курсундагы ар кандай тексттүү маселени чыгаруу үчүн анын сөздүк моделин семантикалык талдоонун жардамында айтымдык моделге, айтымдык моделин символдук моделге (кыскача жазылышына), символдук моделин графикалык моделге, анын жардамында математикалык моделге өтүүнүн удаалаштыгы иштелип чыкты. Ар бир моделдин түрүнө түшүндүрмөлөр жана аныктамалар берилди. Ошону менен катар, моделдештирүү тексттүү маселелерди чыгаруунун технологиялык түзүүчүлөрүнүн бири экендиги такталды. Жалпылап айтканда, моделдер маселенин чечимин издөөнүн натыйжалуу каражаты боло тургандыгы көрсөтүлдү. Моделдерди тургузуу менен маселе чыгарууга конкреттүү мисал келтирилди. Кенже мектеп окуучуларынын таанымдык ишмердүүлүгүн өнүктүрүү үчүн тексттүү маселенин ар түрдүү моделдерин түзүүнүн жана аларды пайдалануунун мүмкүнчүлүктөрү каралды.

Негизги сөздөр: *модель, моделдештирүү, айтымдык модель, символдук модель, графикалык модель, математикалык модель.*

Моделирование является одним из важнейших методов для формирования у младших школьников представления о решении текстовых задач. В статье для решения любой текстовой задачи в начальном курсе математики разработана последовательность перехода от словесной модели к высказывательной модели при помощи семантического анализа, от высказывательной модели к символической модели (краткая запись), от символической модели к построению графической модели, а с её помощи к математической модели. Каждому виду моделей были даны объяснения и определения. Наряду с этим уточняется мысль о том, что моделирование является как технологической составляющей для решения текстовых задач. Было показано, что модели могут быть эффективным средством поиска решения задач. Приведен конкретный пример решения задачи с построением моделей. Раскрываются возможности построения различных моделей текстовой задачи и использования их для развития познавательной деятельности младших школьников.

Ключевые слова: *модель, моделирование, высказывательная модель, символическая модель, графическая модель, математическая модель.*

Modeling is one of the most important methods for forming in junior schoolchildren the idea of solving textual problems. In the article for solving any textual problem in the elementary course of mathematics the sequence of transition from verbal model to statement model with the help of semantic analysis, from statement model to symbolic model (brief record), from symbolic model to construction of graphic model, and with its help to mathematical model is developed. Each type of model has been explained and defined. Along with this, the idea that modeling is as a technological component for solving textual problems has been clarified. It was shown that models can be an effective means of finding solutions to problems. A concrete example of problem solving with model building is given. The possibilities of building various models of textual tasks and using them for the development of cognitive activity of junior schoolchildren are revealed.

Key words: *model, modeling, propositional model, symbolic model, graphical model, mathematical model.*

Учурда өлкөбүздүн башталгыч мектептеринде математика предмети боюнча ар түрдүү вариативдик программалар жана окуу куралдары колдонулат. Мына ушундай көп түрдүүлүк башталгыч мектептин (болочок) мугалиминен математиканын башталгыч курсунун теориялык негиздерин терең билүүнү жана аны окутуу боюнча мыкты методикалык даярдыкты талап кылат.

Математиканын башталгыч курсунун негизги багыттарынын бири – бул, тексттүү маселелерди чыгарууну үйрөтүү. Башталгыч мектептин болочок мугалимди тексттүү маселени чыгаруунун методикасы менен тааныштыруу традиция боюнча анын кесиптик даярдыгынын ажырагыс бөлүгү болуп эсептелет. Бирок, учурдагы методикалык адабияттардан кенже мектеп окуучуларына тексттүү маселелерди чыгарууну үйрөтүүдө алардын моделдерин түзүүнүн методикасы боюнча купулга толорлук сунуштарды табуу мүмкүн эмес.

Психологдордун изилдөөлөрү, бала эрте жашынан эле ойноо учурунда, кебинде, сүрөт тартуу ишмердигинде кандайдыр бир объектини башка бир объект менен алмаштыруу билгичтигин өздөштүрө баштагандыгын көрсөттү.

Мына ушул изилдөөлөрдүн жыйынтыгы педагогдордун жана психологдордун окутууда моделдештирүүнү иштеп чыгышына жана пайдаланышына түрткү болду.

Моделдештирүү методунун өзгөчөлүгү балдар-

дын ишмердигинин ар түрдүү тармактарында колдонуу мүмкүнчүлүгүндө: оюндарда, сүрөт тартууда, конструкциялоодо ж.б.

Тексттүү маселелерди чыгаруу билгичтиги – башталгыч мектепте түптөлүүчү негизги билгичтиктердин бири. Кенже мектеп окуучуларынын тексттүү маселелерди чыгаруу билгичтигин алардын интеллектуалдык өнүгүүсүнүн көрсөткүчү катары кароого болот. Окуучулардын тексттүү маселелерди чыгаруу жөнүндөгү түшүнүктөрүн калыптандыруу үчүн моделдештирүү маанилүү метод болуп эсептелет.

Башталгыч мектеп үчүн билимдин жана аны керектөөнүн зарылдыгын түшүнүү, окууну адатка айландыруу негизги стимул болуп эсептелет. Мына ошондуктан аларды стимулдаштыруунун ар түрдүү каражаттары пайдаланылат. Окуучуларга математикалык түшүнүктөрдү, катыштарды жана математиканы үйрөтүүнүн натыйжалуу методу – моделдөөнү (моделдештирүүнү) үйрөтүү чоң мааниге ээ.

Моделдештирүүнүн маанисин ачып көрсөтүү үчүн эң алгач «модель» түшүнүгүн карайлы. Модель (modulus – латын сөзү, – чен, үлгү, элес) – макеттер, графикалык сүрөттөлүштөр, белги-символдук каражаттар, математикалык формулалар ж.б. лар көрүнүшүндө түзүлгөн жасалма объект. Модель үйрөнүлүүчү объектинин структурасын, касиеттерин, өз ара байланыштарын жана катыштарын жөнөкөй, кичирейтилген же чоңойтулган көрүнүштө чагылдырат жана баяндайт. Модель – кандайдыр бир объектинин (же объектилер системасынын) шарттуу элеси (сүрөттөлүшү, схемасы, баяндалышы ж.б.). Ал объектилер жөнүндөгү билимдерди жана бул объектилердин арасындагы катыштарын туюнтуу үчүн кызмат кылат. Модель – окутуудагы көрсөтмөлүүлүктүн каражаттарынын бири [1].

Объектилердин моделдерин түзүү процессин, алардын касиеттери, структурасы, катыштары жана байланыштары жөнүндөгү билимдерди калыптандыруу максатында пайдаланууну моделдештирүү деп түшүнөбүз [2].

Моделдер дээрлик бардык илимдерде таанымдын эң кубаттуу куралы катары колдонулуп келген [3]. Ошондуктан, тексттүү маселелерди чыгаруу процессинде да «моделдерди», «моделдештирүүнү» ар дайым пайдаланышат.

Курчап турган чөйрөнү илимий жактан таануу – көп кырдуу жана татаал процесс. Ар кандай таануу процесси сыяктуу эле, ал тикеден-тике туюмдук таануудан же кыйыр таануудан башталат. Туюмдук таануунун жыйынтыктарынын негизинде өзгөчө объект – үйрөнүлүүчү кубулуштун жалпыланган жана абстракттуу түшүнүктөрү, графикалык сүрөттөлүштөрү түзүлөт. Курчап турган чөйрөнүн объектилерин оптималдуу үйрөнүүнүн илеси катары алардын моделдерин түзүшөт жана изилдешет. Албетте, моделдер реалдуу объектинин же процесстин айрым тарабын гана чагылдыра тургандыгын унутпаш керек. Табигый шарттарда тигил же бул объектинин оригиналын кандайдыр бир себептер менен үйрөнүү кыйынчылыктарды жараткан же мүмкүн болбогон учурда, изилдөө процессин жеңилдетүү зарыл болгон учурда моделдештирүү колдонулат.

Тексттүү маселе – бул, кандайдыр бир кубулуштун (кырдаалдын, процесстин) сөздүк модели [4]. Маселени чыгаруу үчүн аны математикалык амалдардын тилине которуу, б.а., анын математикалык моделин түзүү керек.

Математиканын башталгыч курсунда моделди түзүү үчүн пайдаланылуучу каражаттардын түрлөрү боюнча аны сөздүк, айтымдык, символдук (кыскача жазылышы), графикалык, предметтик жана математикалык [5] деп ажыратууга болот.

Маселенин символдук модели – ар кандай символдордун жана табигый тилдин жардамында шарты жана талабынын математиканын тилине которулушу – аны маселенин кыскача жазылышы деп айтышат. Математиканын тилинде аткарылган тексттүү маселенин символдук моделине формулалар, туюнтмалар, теңдемелер, теңдемелер системасы, барабарсыздыктар, барабарсыздыктар системасы, ошондой эле чечимдердин амалдар боюнча жазылышы да кирет.

Математикалык модель – бул кандайдыр бир реалдуу процесстин математиканын тилинде баяндалышы.

Тексттүү маселенин математикалык модели туюнтмалар, теңдемелер, теңдемелер системасы, барабарсыздыктар ж.б. лар түрүндө болушу мүмкүн.

Тексттүү маселенин изделүүчүсүнүн маанисин табуу үчүн анын белгилүү жана белгисиз берилиштердин моделин түзүү, үйрөнүү жана пайдалануу, ошондой эле алардын арасындагы байланыштарын жана катыштарын орнотуу процессин маселени моделдештирүү деп айтабыз.

Моделдерди түзүүнү үйрөтүү – математиканын башталгыч курсунун негизги милдеттеринин бири. Окуучулар тексттүү маселелерди чыгаруу процессинде моделдештирүүнү таанымдык ишмердүүлүктү өнүктүрүүнүн илеси жана маанилүү окуу иш-аракети катарында өздөштүрүүлөрү керек.

Маселени чыгаруу – олуттуу проблема жана ал өзгөчө көңүл бурууну талап кылат. Моделдештирүү амалына, маселелерди чыгаруунун жалпы методдоруна, ар кандай маселелерди чыгаруу жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүүгө, тексттүү маселелерди чыгаруу билгичтигин калыптандырууга өзгөчө мамиле жасоону талап кылат.

Тексттүү маселе – кандайдыр бир окуянын, кубулуштардын, иш-аракеттердин, процесстин сөздөрдүн жардамында баяндалышы. Ошондуктан тексттүү маселенин өзү – кубулуштун сандык байланыштары жана

катыштары баяндалган сөздүк модель болуп эсептелет.

Бул маселеде каралуучу кырдаал белгилүү да, белгисиз да берилиштердин маанилеринин арасындагы көз карандылыктар менен мүнөздөлөт. Мындай маселелердин максаттары белгилүү, белгисиз берилиштердин, алардын арасындагы байланыштарды жана катыштары, ошондой эле булар менен изделүүчүнүн арасындагы байланыштары жана катыштары аркылуу аныкталат.

Ар кандай тексттүү маселени түрдүүчө өзгөртүп түзүүгө болот (предметтин, графикалык сүрөттөлүштөрдүн, таблицанын, формулалардын ж.б. жардамында). Мына ушунун өзү маселенин сөздүк моделинен анын башка формасына өтүү болуп эсептелет. Маселени жөнөкөй, мазмундук мааниге ээ болгон жана суроолуу же буйрук сүйлөмдөргө ажыратуу менен андагы кырдаалды баяндоо – тексттүү маселени семантикалык талдоонун түрлөрүнүн бири жана ошол эле учурда баяндалган кырдаалды моделдештирүү болуп эсептелет. Маселенин **айтымдык модели** – бул, өз ара байланышкан шарттардын (айтымдар, айтым формасындагы сүйлөмдөр (предикаттар же мазмундук мааниге ээ болгон сүйлөмдөр)) жана талаптардын (суроолуу сүйлөмдөр, буйрук сүйлөмдөр) системасы [6].

Семантикалык талдоонун натыйжасында алынган маселенин айтымдык модели символдук моделге (кыскача жазылышы) өзгөртүлүп түзүлөт, ал графикалык моделге которулат, акырында анын жардамында математикалык модели алынат.

Моделдер маселенин чечимин издөөнүн натыйжалуу каражаты болуп эсептелет. Маселени чыгаруу процессинде аны жазуунун бир формасынан экинчи формасына өтүүгө туура келет. Бардык эле жазуулар модель боло бербейт. Моделди түзүү, аны андан ары өзгөртүү үчүн маселенин белгилүү, белгисиз берилиштерин, алардын арасындагы байланыштар жана катыштарды, талабын бөлүп көрсөтүү зарыл. Андан ары маселени чыгаруунун оптималдуу жолун издөөгө мүмкүндүк түзүү үчүн моделге таянуу менен талдоону улантуу керек.

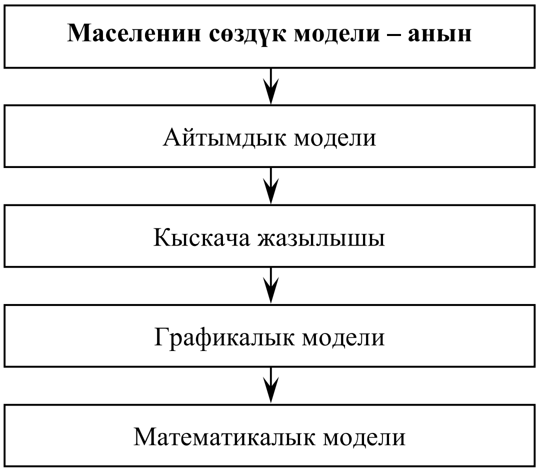
Маселенин белгилүү, белгисиз берилиштеринин, изделүүчүсүнүн арасындагы байланыштарын, катыштарын, жообун табуу үчүн моделдерди тургузуу менен аткарылган иилелердин жана амалдардын жыйындысын (тобун) маселелерди чыгаруунун технологиясы катары түшүнөбүз.

Демек, маселелерди чыгаруунун технологиясы төмөнкүдөй иилелерден турат:

- моделдерди тургузуунун иилелери;
- моделдерди өзгөртүп түзүүнүн иилелери;
- моделдерди конкреттештирүүнүн иилелери.

Моделдештирүү методунун технологиялык түзүүчүсү – бул, анын өзгөчөлөнгөн иилелеринин жыйындысы (алдын ала талдоо, моделдерди тургузуу, алар менен иштөө, моделден маалыматтарды изделүүчү объектке, оригиналга которуу).

Жалпы учурда маселенин моделин түзүүнүн удаалаштыгын [6] төмөндөгүдөй схема менен көрсөтүүгө болот (1-сүрөт).



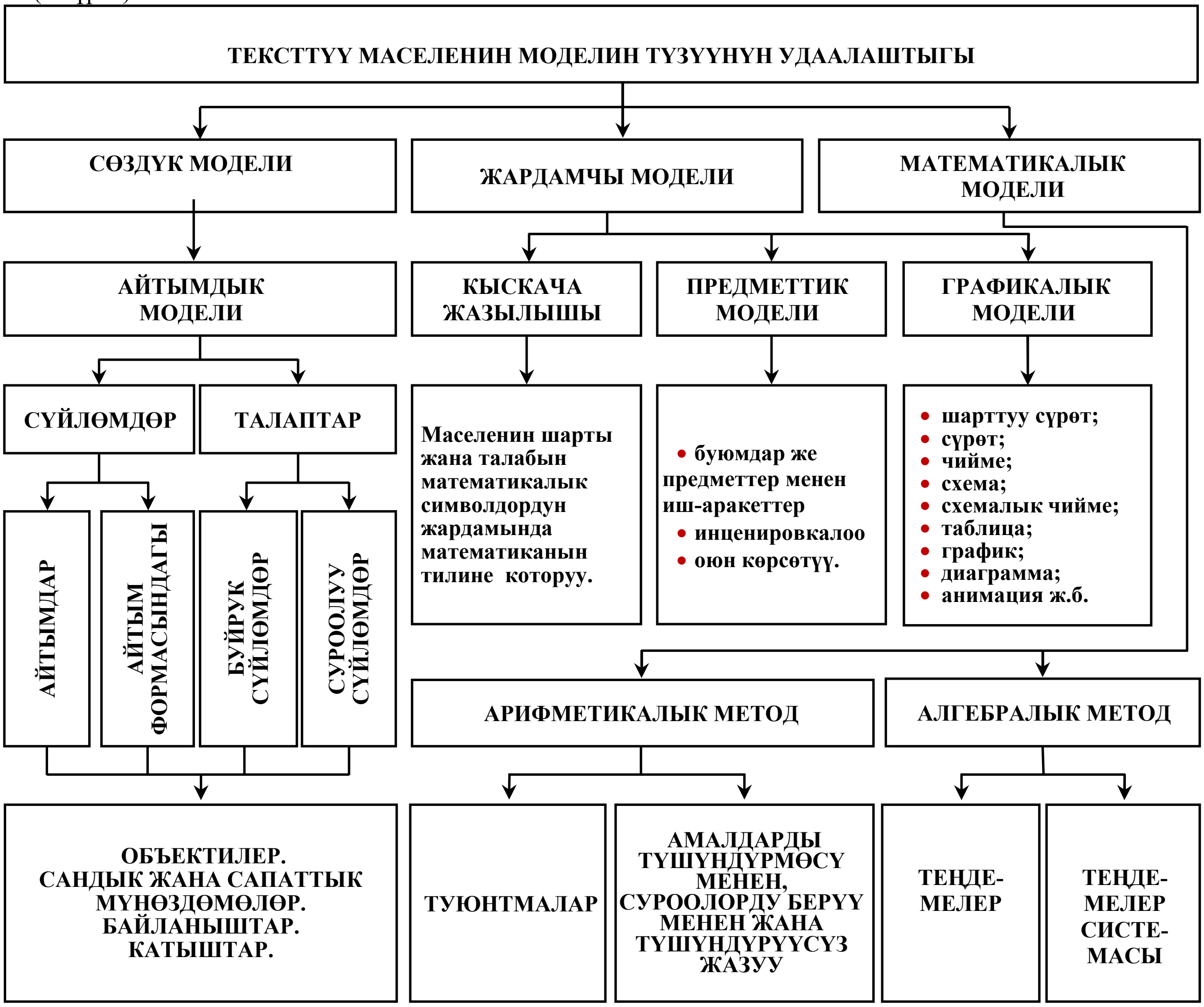
Маселени чыгаруу учурунда окуучулардын бир моделден экинчи моделге өтүү билгичтиги калыптанат. Маселен, маселени талдоо этабында анын сөздүк моделинен айтымдык моделине өтүүдө маселенин мазмунуна таасир этпөөчү ашыкча маалыматтар алынып ташталат. Андан ары моделдердин мурункусуна караганда бир кыйла абстракттуу болгон башка формалары түзүлөт.

Маселенин моделдерин түзүүгө мисал келтирели. «Үч текчеде 34 китеп бар. Экинчи текчеде биринчи текчеге караганда 2 эсеге көп, ал эми үчүнчү текчеде экинчи текчеге караганда 4кө көп китеп бар. Ар бир текчеде канчадан китеп бар?» маселесин карайлы.

Бул маселенин сөздүк модели – анын тексти. Маселеге семантикалык талдоо жүргүзүп, анын айтымдык моделин алабыз:

1) Үч текчеде 34 китеп бар;
2) 2-текчеде 1-текчеге караганда 2 эсеге көп китеп бар; } Шарты
3) 3-текчеде 2-текчеге караганда 4кө көп китеп бар;
4) Биринчи текчеде канча китеп бар?
5) Экинчи текчеде канча китеп бар? } Талабы
6) Үчүнчү текчеде канча китеп бер?

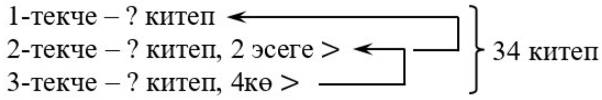
Масселени чыгаруу процессинде анын ар түрдүү моделдерин [6] көрсөтүлгөн удаалаштыкта аткарууга болот (2-сүрөт):



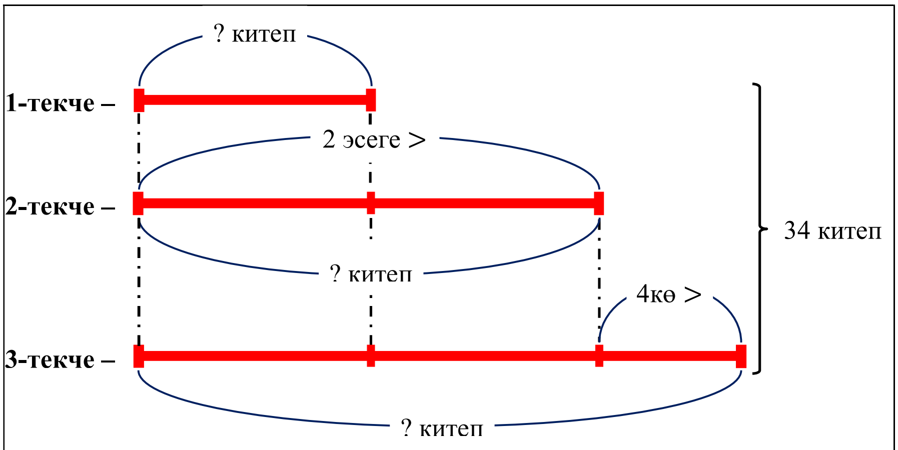
2-сүрөт. Текстүү маселени моделин түзүүнүн удаалаштыгы.

Маселенин айтымдык модели көпчүлүк учурда оозеки түзүлөт жана андан ары анын кыскача жазылышына өтүшөт. Маселенин кыскача жазылышы табигый тилде да (сөздүк формада), математиканын тилинде да (символдор колдонулат) аткарылат.

Кыскача жазылышы:

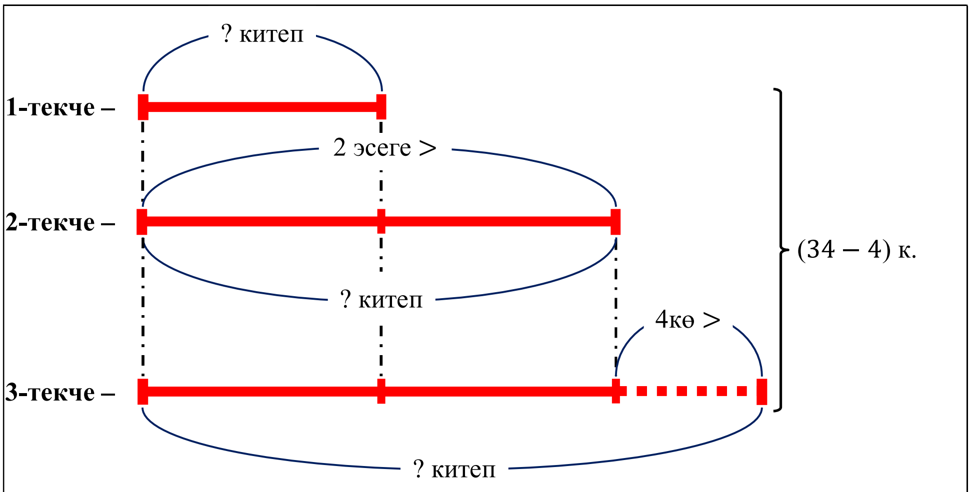


Эми маселенин кыскача жазылышынын жардамында анын графикалык моделин (схемалык чийме моделин) түзөлү (3-сүрөт).



3-сүрөт. Маселенин кыскача жазылышынын графикалык модели.

Бул схемалык чийме моделин талдоонун жана ага ага таянуунун негизинде маселенин математикалык моделин жана аны чыгаруунун планын түзүүгө болот. Китептердин жалпы санынан 3-текчедеги 4 китепти алып таштайбыз (4-сүрөт). Натыйжада 34 – 4 туюнтмасы келип чыгат. Ошол эле учурда маселенин схемалык чийме моделинде 5 барабар бөлүк пайда болот.



4-сүрөт. Маселенин схемалык чийме модели.

34 – 4 туюнтмасын 5ке бөлсөк, ар бир бөлүктөгү китептердин саны келип чыгат. Анын математикалык модели $(34-4):5$ туюнтмасы болот. Бир бөлүк биринчи текчедеги китептердин санына барабар. Демек, биринчи текчедеги китептердин санынын математикалык модели $(34-4):5$ сандык туюнтмасы болот. Шарт боюнча экинчи текчеде биринчи текчедеги китептерге караганда 2 эсеге көп китеп бар. Ошондуктан экинчи текчедеги китептердин санын табуу үчүн $(34-4):5$ туюнтмасын 2ге көбөйтөбүз. Демек, экинчи текчедеги китептердин санынын математикалык модели $(34-4):5\cdot 2$ туюнтмасы болот. Шарт боюнча үчүнчү текчеде экинчи текчедеги китептерден 4кө көп китеп бар. Ошондуктан 2-текчедеги китептердин санына, б.а., $(34-4):5\cdot 2$ туюнтмасына 4тү кошуу керек. Натыйжада үчүнчү текче-

деги китептердин санынын математикалык модели – $(34-4):5\cdot 2+4$ туюнтмасы келип чыгат.

Алынган математикалык моделдерди пайдаланып, маселени чыгарабыз:

$34-4=30$ (китеп) – барабар бөлүктөрдөгү китептердин саны;

$30:5=6$ (китеп) – биринчи текчедеги китептердин саны;

$6\cdot 2=12$ (китеп) – экинчи текчедеги китептердин саны;

$12+4=16$ (китеп) – үчүнчү текчедеги китептердин саны.

Окуучулар тексттин мазмунун түшүнүүгө аракет кылуудан мурун, маселенин шартында берилген сандарга арифметикалык амалдарды колдоно башташат. Алар алгач тексттин мазмунун түшүнүүгө, маселенин шартындагы кырдаалды элестетүүгө көнүл бурушпайт [7]. Ошондуктан ал кемчиликтерди жоюу үчүн 1-2-сүрөттөрдө көрсөтүлгөн удаалаштыкта маселенин ар түрдүү моделдерин түзүү жана аны чыгаруу максатка ылайыктуу.

Суроолор берүү менен маселеге семантикалык талдоо жүргүзүлөт. Натыйжада анын айтымдык модели түзүлөт. Айтымдык модели түзүлгөндөн кийин окуучулар маселеде баяндалган кырдаалды бир кыйла түшүнүшө жана элестетише башташат. Айтымдык моделдин жардамында маселенин кыскача жазылышы же символдук модели түзүлөт. Семантикалык талдоонун жыйынтыгын жана кыскача жазылышын маселенин чыгаруунун планын түзүү катары кабыл алууга болот. Андан ары маселенин математикалык моделин алуу үчүн анын графикалык моделдерин тургузуу керек. Графикалык моделдер маселенин мазмунун терең түшүнүүгө, анда баяндалган кырдаалды даана элестетүүгө, берилиштердин арасындагы катыштарды жана байланыштарды аныктоого, ошондой маселени чыгаруу үчүн зарыл болгон амалдарды туура тандоого жана негиздөөгө мүмкүндүк түзөт.

Маселенин моделин түзүүнү өздөштүрүүнүн деңгээли окуучунун таанымдык ишмердүүлүгүнүн ийгилигин аныктайт [6]. Ошондуктан окуучуларга маселенин ар түрдүү моделдерин түзүүнү үйрөтүү, алардын маселелерди чыгаруу билгичтиктерин жана көндүмдөрүн калыптандыруу өзгөчө орунда турууга тийиш.

Тексттүү маселелерди жогоруда көрсөтүлгөн удаалаштыкта чыгаруу учурунда окуучулардын бир моделден экинчи моделге өтүү билгичтиги калыптанат жана көндүмдөрү өнүгөт. Алардын мурункусуна караганда маселелердин улам бир кыйла абстракттуу моделдерин, эң акырында математикалык моделин түзүү мүмкүндүгү пайда болот.

Адабияттар:

1. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. – М.: «Просвещение», 1984. -175 б.
2. Савин А. П. Педагогическая энциклопедия. – М.: «Том 2. Советская энциклопедия». 1965. – 911 б.
3. Белошистая А. В. Обучение решению задач в начальной.
4. Стойлова Л. П. Математика. – М.: ИЦ «Академия», 1999. – 424 с.
5. Байгазиев К. Башталгыч мектептин тексттүү маселелерин чыгаруу процессинде графикалык моделдерди пайдалануу. / «Эл агартуу» журналы. 2011. - №3-4.
6. Байгазиев К. Математиканын башталгыч курсундагы тексттүү маселелер. Вестник ОшГУ. – 2008. Спецвыпуск.
7. USAIDдин «Окуу керемет!» долбоору. Математика боюнча 1-5-модулдар. Башталгыч класстардын мугалимдери үчүн. – Б.: 2021, – 330 б.
8. Кутпидин уулу Э., Ажиматова Э.Ж., Оморов Ш.Д. Формирование логических операций у студентов педагогического колледжа в процессе обучения математике с последовательностью составления простых задач. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022. №. 5. С. 15-17.