

ӘОЖ 372.851

6 СЫНЫПТА ҚОЛДАНБАЛЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Бахтияр Жасұланбек Хайрыллаұлы

1 курс магистранты, 7M01501 – «Математика» білім беру бағдарламасы,
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,

Ғылыми жетекші: Қасқатаева Бақыткүл,
доцент, педагогика ғылымдарының докторы

Мақалада 6-сыныпта математиканы оқытуда қолданбалы есептерді математикалық модельдеу арқылы шешудің маңызы қарастырылады. Модельдеу әдістерінің тиімділігі, оның оқушылардың логикалық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға ықпалы талданады. Есептерді модельдеу кезеңдері көрсетіліп, нақты мысалдар арқылы түсіндіріледі. Бұл тәсіл математикалық білімді өмірде қолдануға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: қолданбалы есеп, математикалық модель, негізгі мектеп, теңдеу құру, модельдеу.

Кіріспе

5-6 сыныпта математиканы оқыту бағдарламасы математика пәнінің мазмұнын сапалы игеруді қамтамасыз ету, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру, сонымен қатар басқа пәндермен кіріктіре отырып, жалпы адами құндылықтар негізінде және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлері арқылы оқушылардың зияткерлік деңгейін дамыту көздейді.

6 сыныпта оқушылар алгебра және геометрияның элементтерімен; статистика және ықтималдықтар теориясымен; математикалық модельдеу және анализ бөлімдерімен танысады. Осы бөлімдер бойынша оқу үрдісінде бірқатар міндеттер атқарылуы қажет. Олар: оқушылардың математикалық білім, білік және дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға жағдай жасау; әртүрлі мән мәтіндегі есептерді шешуде математикалық тілді және негізгі математикалық заңдарды қолдануға, санды қатынастар мен кеңістіктік формаларды оқып білуге мүмкіндік беру; есептерді шешу мақсатында оқушылардың білімдерін математикалық модельдерді құруға және керісінше, шынайы процестерді сипаттайтын математикалық модельдерді түсіндіруге бағыттау [1].

Қазіргі таңда математикадан білім беруде басты назар оқушылардың мектепте алған білімді өмірдегі жағдайларға қолдана алу қабілетін арттыруға бағытталып отыр. Математиканы оқытудың негізгі мақсаттарының бірі –

математиканы оқытуда қарапайым математикалық модельдерді құру дағдыларын қалыптастыру, нақты құбылыстарды зерттеу, берілген модельдер негізінде оларды талдау, модельдердің қолданылуын жобалау. Оқушыларды шығармашылық қызметке баулу және оларда математикалық модельдерді пайдалану қабілетін қалыптастыру аса маңызды. Бұл әдіс қолданбалы есептерді шешуде өте тиімді, себебі оқушылар математикалық білімдерін қолдануды үйренеді, оларды болашақ кәсіби қызметіне дайындайды, практикада кездесетін есептерді шешуге үйретеді.

Математикалық модельдер практикалық есептерді шешуге көмектеседі. Модель құру кезінде талдау, синтез, салыстыру, классификация, жалпылау сияқты ойлау процесстері қолданылады, бұл оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Мектеп бағдарламасында жұмысқа, қозғалысқа, пропорцияға, сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктерге, шамалар арасындағы тәуелділіктерге, екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктерді қолдануға арналған есептерді математикалық модельдеуді қолдана аламыз [2].

Қолданбалы есептер оқушылардың шынайы өмірді түсінуіне қажетті ойлау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді, өйткені олар нақты әлемдегі құбылыстарды абстракциялау арқылы енгізілген ұғымдарды зерттеуге көмектеседі. Математикалық модельдеу шынайы әлемді зерттеуде кең қолданылады, сондықтан оқушыларда оның мәні туралы түсінік қалыптастыру және оларды осы әдісті меңгеруге жетелеу маңызды болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу барысында бақылау, математикалық талдау, салыстыру әдістері қолданылды. Оқушылардың есеп шығару дағдыларын зерттеу үшін бақылау әдісі қолданылды. 6-сынып оқушыларының модельдеу тәсілдерін қаншалықты қолданатыны, олардың математикалық ойлау қабілеті және есептерді шешу кезінде кездесетін қиындықтары бақыланады.

Қолданбалы есептерді шешу барысында математикалық модельдеу әдістерінің тиімділігі дәне есепті шешу уақыты, қателіктер санын математикалық талдау әдісімен талданды.

Оқушылар қолданбалы есептерді математикалық модельдеу арқылы шығара алу үшін мұғалым тарапынан мынадай педагогикалық жағдайлар жасалуы қажет:

1. Оқушылардың математикаға деген қызығушылығын қалыптастыру.
2. Оқушылардың есепті шығару жолын біртіндеп түсіндіруін, есепті шығара отырып шешу жолын талдауды қалыптастыру.
3. Оқушылардың абстрактілі, яғни кеңістікте ойлау қабілетін дамыту.
4. Математикалық ойлау мен сөйлеудің, түйсік пен қиялдың дамуына ықпал ету [3, 61-б.].

Модельдерді құру кезінде де өзіндік әдістер қолданылды. Модельдерді құру кезінде екі негізгі қағида қолданылады:

- дедуктивті әдіс (жалпыдан жекеге қарай);
- индуктивті әдіс (жекеден жалпыға қарай).

Бірінші әдісте белгілі бір жалпы қабылданған модельдің жеке жағдайы қарастырылады. Мұнда алдын ала берілген шарттарға сәйкес белгілі бір модель бейімделіп, модельденетін объектінің ерекшеліктеріне сәйкестендіріледі.

Екінші әдіс гипотеза ұсынуды, күрделі объектіні бөлшектеуді, талдауды, содан кейін оларды біріктіруді (синтез) қамтиды. Бұл әдісте аналогиялар мен ұқсастықтар кеңінен қолданылады, сондай-ақ белгілі бір заңдылықтарды қалыптастыру үшін логикалық тұжырымдар жасалады [4, 42-б.].

Нәтижелер және талқылау

Модельдеу деп қарастырылып отырған объектіні белгілі бір модельмен ауыстыру және сол модель арқылы зерттеу жүргізу процессін айтамыз. Ал модель дегеніміз зерттелетін объектінің физикалық немесе абстрактілі бейнесі. Алынған модель зерттеу жүргізуге ыңғайлы болу керек және объектінің физикалық қасиеттері мен сипаттамаларын дәл көрсете алуы қажет. Модельдеу физикалық (заттық) және математикалық (абстрактілі) модельдеу болып бөлінеді. Математикалық модельдеу – математикалық белгілер мен теңдеулер арқылы объектінің жұмысын сипаттауға, параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді [5, 4-б.].

Математикалық модельдеуде зерттеу объектісі «түпнұсқа» делінсе, оның математикалық өрнектелуі «математикалық моделі» деп аталады. Мысалы, түпнұсқа: « x литр алма шырынына y литр алма шырыны құйылып, z литр алма шырыны алынды» десек, оның математикалық моделі: $x + y = z$ болады.

Практикалық бағыттағы есептерді шешу кезінде нақты жағдайларды зерттеудің негізгі әдістерінің бірі – математикалық модельдеу әдісі қолданылады. Математикалық модельдеу үш негізгі кезеңнен тұрады:

1. Математикалық модель құру – берілген есепті табиғи тілден математикалық терминдер тіліне аудару. Мысалы, теңдеу немесе теңсіздік құру.

2. Модель ішінде есепті математикалық әдістермен шешу – алынған математикалық модельдің көмегімен есептің шешімін табу.

3. Алынған нәтижені бастапқы есептің мән-мағынасына сай түсіндіру және нақты өмір жағдайына сәйкестігін тексеру [6, 2-б.].

Есептің математикалық моделін құруда бірінші кезең - ең қиын әрі маңызды кезең болып табылады. Математикалық модельдеудің кезеңдеріне б-сынып математикасынан келесідей бірнеше қолданбалы есептерге мысал келтіруге болады.

Мысал. Сатушы бірінші күні белгілі бір мөлшерде сүт сатты, екінші күні 5 литр сүт сатса, келесі үш күн бойы алғашқы екі күнде сатылған сүттен 1,5 есе артық сүт сатты. Бір литр сүттің бағасы 250 тг болса. Бес күнде барлығы 15 125 тг тапқан. Сатушының алғашқы күні сатқан сүт мөлшерін табыңыз.

Бірінші кезең: есептің математикалық моделін құру. Есептің математикалық моделін құруда белгісізді әдетте x деп белгілейміз. Сатушы бірінші күні x литр сүт сатты. Ал қалған күндері сатылған сүт мөлшерін осы арқылы өрнектейміз. Көрнекілік үшін кесте құрсақ болады.

күн	бірінші күн	Екінші күн	Үшінші күн	Төртінші күн	Бесінші күн
Сатылған сүт мөлшері (литр)	x	5	$(x + 5) * 1.5$	$(x + 5) * 1.5$	$(x + 5) * 1.5$

Бес күнде сатылған сүттің мөлшерін M делік. Жалпы сумма осы бес күнде сатылған сүт мөлшерінің қосындысын 250-ге көбейкенге тең болады. Алдымен бес күндік сүт мөлшерін тапсақ:

$$M = x + 5 + 1.5 * (x + 5) + 1.5 * (x + 5) + 1.5 * (x + 5) = \\ = x + 5 + 4.5 * (x + 5) = 5.5x + 27.5 = 5.5(x + 5).$$

Онда берілген есептің математикалық моделі:

$$250 * 5.5(x + 5) = 15\ 125, \\ 1375(x + 5) = 15\ 125.$$

Екінші кезең: теңдеуді шешу.

$$1375(x + 5) = 15\ 125, \\ 1375x + 6875 = 15\ 125, \\ 1375x = 8250, \\ x = 6.$$

Үшінші кезең: алынған нәтижені интерпретациялау, яғни бастапқы есептің берілгеніне сай екендігін тексеру.

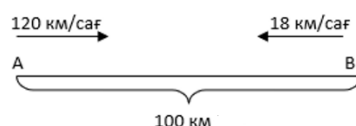
Сүт мөлшері литр теріс санмен өлшенбейді, тек оң санмен өрнектеледі. Біздің жауап бұл критерийге сәйкес келеді. Демек, есептің жауабы сатушы бірінші күні 6 литр сүт сатқан.

1. Модель бойынша. Есепті шешуде оның негізгі шамасын бөліп қарастырып, сол шаманы басқа бөліктермен байланысын құру арқылы математикалық модель құру әдісі. Бұл әдіс бойынша алдымен есептің негізгі белгісіз айнымалысын – модельдік элементін анықтау. Келесі қадам – есептің шартына сәйкес берілген шамалар арасындағы математикалық байланыстырды жазу (формулалар, теңдеулер). Одан кейін, белгісіз шаманы табу үшін алынған

математикалық модельді математикалық әдістермен шешу қажет. Соңғы қадам бойынша алынған шешімнің есеп шартына сәйкестігін тексереміз.

1-есеп. Аралығы 100 км болатын А қаласы мен В қаласынан бір мезетте сәйкесінше көлік пен велосипед қарама-қарсы бағытта шықты. Көлік жылдамдығы 120 км/сағ болса, велосипедтің жылдамдығы көлік жылдамдығының 15%-ын құрайды. Жарты сағаттан кейін велосипедші мен көліктің арақашықтығы неге тең болады?

Бұл есепті жоғарыдағы әдіс бойынша шығарсақ, алдымен басты белгісіз айнымалы – велосипед пен көліктің жарты сағаттан кейінгі арақашықтығын x деп белгілейміз. Есептің графикалық моделі 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. Есептің графикалық моделі

Есептің басқа шамалары арасындағы қатынастарды құрамыз.

Берілгені:

$$S = 100 \text{ км.}$$

Көлік жылдамдығы: $v_1 = 120 \text{ км/сағ.}$

$$\text{Велосипед жылдамдығы: } v_2 = 120 \times 0.15 = 18 \frac{\text{км}}{\text{сағ.}}$$

Уақыт: $t = 0.5 \text{ сағ.}$

Табу керек: $x \text{ км.}$

Шешуі:

$$S_{\text{көлік}} = 120 \times 0.5 = 60 \text{ км,}$$

$$S_{\text{велосипед}} = 18 \times 0.5 = 9 \text{ км}$$

$$x = S - S_{\text{көлік}} - S_{\text{велосипед}}$$

$$x = 100 - 60 - 9 = 31 \text{ км.}$$

Жауабы: жарты сағаттан кейін көлік пен велосипед арақашықтығы 31 км.

2. Талдау әдісі. Кез келген есепті талдау барысында оқушылар аналитикалық-синтетикалық ойлау әдісін қолданады. Егер есепті талдау деректерлен сұраққа қарай жүргізілсе, оны синтетикалық әдіс деп атайды. Ал егер талдау есептің сұрағынан бастап оның берілген шарттарына қарай жасалса, оны аналитикалық әдіс дейді. Есепті аналитикалық әдіспен шешу барысында ең алдымен есептің сұрағына жауап беруге қажетті мәліметтер іріктеліп алынады. Егер есептің берілгенінде қажетті деректер жоқ немесе олардың кейбірі жеткіліксіз болса, онда ол деректерді қалай табуға болатыны жөнінде қосымша сұрақтар қойылады. Қажетті деректерді тапқанға дейін сұрақтар қойылып, жауаптар ізделеді. Соңында барлық деректер анықталған кезде, есептің шешу жоспары жасалады. Бұдан кейін, шешу процесі кері ретпен жүргізіледі.

2-есеп. Бірінші қорапта үшінші қорапқа қарағанда 3 есе артық, екіншісінде үшіншіге қарағанда 8 артық шар бар. Үш қорапта барлығы 38 шар болса, онда бірінші қорапта қанша кәмпит бар?

1. Есептің сұрағы қандай? – Бірінші қорапта қанша кәмпит бар?

2. Есептің сұрағына жауап беру үшін қандай деректерді білу керек? – Үшінші және екінші қораптағы шарлар санын білу қажет.

3. Бұл деректер бізге белгілі ме? – Жоқ.

4. Оларды таба аламыз ба? – Ол үшін бізге үш қораптағы шарлар санына қатысты теңдеу құрып, шешу қажет және шешімнің есеп шартына сәйкестігін тексеру қажет.

5. Қай қораптағы шар санын белгісіз айнымалы ретінде аламыз? Қалған қораптағы шарлар саны қалай өрнектеледі?

6. Айталық, үшінші қораптағы шарлар санын x деп белгілейік, онда есеп шартына сәйкес бірінші қораптағы шарлар саны $3x$, екінші қораптағы шарлар саны $8 + x$ болады.

7. Осы айтылған деректер арқылы теңдеу құруға бола ма?

8. Иә. Біздің теңдеуіміз: $3x + 8 + x + x = 38$, $5x = 30$.

9. Осы теңдеуді шешіп, x -ті табамыз. $x = 6$.

10. Одан кейін, есептің сұрауына сәйкес бірінші қораптағы шарлар санын табамыз.

$$3 * x = 3 * 6 = 18.$$

11. Есептің жауабы: бірінші қораптағы шарлар саны – 18.

Бұл есепті шешудің аналитикалық әдісі, себебі біз есептің сұрағынан бастап қажетті мәліметтерді анықтап, кері талдау жасадық.

Қорытынды

Практикалық мазмұндағы есептерді шешуде математикалық модельдеу оқушыларға есептерді тек механикалық түрде емес, шынайы өмірмен байланыстыра отырып шешуге мүмкіндік береді. Бұл арқылы оқушылар математикалық білімдерін күнделікті өмірде қолдана алатындығын білетін болады және дағдысын дамытады. Модельдеу барысында оқушылар есептің құрылымын талдап, анықтап, шешу жолдарын құрастырады. Бұл аналитикалық және логикалық ойлауды жетілдіруге көмектеседі.

Модельдеу әдістерін қолдана отырып, оқушылар есептерді әртүрлі тәсілдермен шешуді үйренеді. Бұл оларға күрделі есептерді шешу кезінде оңтайлы әдісті таңдауға мүмкіндік береді. Көптеген математикалық модельдеу әдістері (графиктер, диаграммалар, кестелер) есептерді визуалды түрде көрсетеді. Бұл оқушылардың есептің мәнін тереңірек түсінуіне көмектеседі.

Классикалық есептерге қарағанда, модельдеу негізінде шешілген есептер оқушылардың есінде ұзақ сақталады. Себебі олар тек формуланы емес, оның қайдан шыққанын және қалай қолданылатынын да түсінеді. Модельдеу есептерін шешу кезінде оқушылар болжам жасап, оны тексеріп, нәтижелерді

талдайды. Бұл олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытады. Қолданбалы есептерді шешу оқушыларға қызықты әрі танымды болады, өйткені олар өз білімдерінің шынайы өмірде қалай қолданылатынын көреді. Бұл олардың математика пәніне деген қызығушылығын арттырады.

Қорытындылай келе, 6-сыныпта қолданбалы есептерді математикалық модельдеу арқылы шешу оқушылардың математикалық және зерттеушілік дағдыларын дамытып қана қоймай, олардың шығармашылық қабілеттерін, сыни ойлауын және өмірмен байланысын нығайтады. Бұл әдіс математиканы тек теориялық емес, практикалық және қызықты пән ретінде қабылдауға көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Негізгі орта білім беру деңгейінің 5-6-сыныптарына арналған "Математика" оқу пәнінен үлгілік оқу бағдарламасы // Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген.

2. Бабанская О.С. Метод математического моделирования в обучении учащихся решению прикладных задач в средней школе // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн., 2019. №12 (66). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/8410>

3. Қасқатаева Б.Р., Кокажаева А.Б., Қазыбек Ж. Математикалық модельдеу оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру құралы ретінде. ҚазҰҚП университетінің Хабаршысы №1(85), 2021.

4. Звонарев С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 б.

5. Сафонов А.И. Математическое моделирование технических устройств, механизмов и систем: Учебное пособие. – Мн.: БНТУ, 2005. – 112 б.

6. Лобанова Н.И. Обучение методу математического моделирования при решении геометрических и физических задач с помощью дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования. [Интернет ресурс]. https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/117816/F_IFME_2017_2_115_119.pdf?sequence=-1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В 6 КЛАССЕ

Бахтияр Жасұланбек Хайрыллаұлы

Научный руководитель: Қасқатаева Бақыткүл

В статье рассматривается значимость применения математического моделирования при решении прикладных задач в курсе математики 6 класса.

Анализируется эффективность метода моделирования, его влияние на развитие логического и исследовательского мышления учащихся. Описаны этапы моделирования задач с конкретными примерами. Такой подход способствует применению математических знаний в повседневной жизни.

Ключевые слова: прикладная задача, математическая модель, основная школа, составление уравнений, моделирование.

THE EFFECTIVENESS OF USING MATHEMATICAL MODELING IN SOLVING APPLIED PROBLEMS IN 6TH GRADE

Bakhtiyar Zhasulanbek Khairullayuly

Scientific supervisor: Kaskataeva B.

This article explores the importance of using mathematical modeling to solve applied problems in 6th-grade mathematics. It analyzes the effectiveness of modeling methods and their impact on the development of students' logical and research skills. The stages of problem modeling are described and illustrated with practical examples. This approach enables students to apply mathematical knowledge in real-life situations.

Keywords: applied problem, mathematical model, middle school, equation formulation, modeling.

REFERENCES

1. Model Curriculum for the subject "Mathematics" for Grades 5–6 of Basic Secondary Education // Approved by the Order No. 399 of the Minister of Education of the Republic of Kazakhstan dated September 16, 2022.
2. Babanskaya, O.S. (2019). The Method of Mathematical Modeling in Teaching Students to Solve Applied Problems in Secondary School. *Universum: Psychology and Education*, No.12(66). Retrieved from: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/8410>
3. Kaskataeva, B.R., Kokazhaeva, A.B., & Kazibek, Zh. (2021). Mathematical Modeling as a Tool to Improve Students' Mathematical Literacy. *Bulletin of KazNPU*, No.1(85).
4. Zvonarev, S.V. (2019). *Fundamentals of Mathematical Modeling: Textbook*. Yekaterinburg: Ural University Publishing House. – 112 p.
5. Safonov, A.I. (2005). *Mathematical Modeling of Technical Devices, Mechanisms, and Systems: Textbook*. Minsk: BNTU. – 112 p.
6. Lobanova, N.I. Teaching the Method of Mathematical Modeling in Solving Geometric and Physical Problems Using Differential Equations in the System of Supplementary Education. [Online resource]. https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/117816/F_IFME_2017_2_115_119.pdf?sequence=-1