DOI: https://doi.org/10.69722/1694-8211-2024-57-192-198
УДК: 51(07)

***Толубаев Ж. О.**, физ.-мат. илимд. канд., доцент*
tolubaiev69@mail.ru.
БатМУнун А. Машрабов ат. СГЭИ
Сүлүктү ш., Кыргызстан

ЗАМАНБАП ШАРТТАРДА ОКУУЧУЛАРДА НЕГИЗГИ МАТЕМАТИКАЛЫК ТҮШҮНҮКТӨРДҮ КАЛЫПТАНДЫРУУНУН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Макалада билим берүү парадигмасынын жана математикалык билим берүүнү өнүктүрүү концепциясынын заманбап талаптарын эске алуу менен окуучулардын математикалык түшүнүктөрүн калыптандыруунун өзгөчөлүктөрү каралат. Бул талаптарга мектепте математиканы окутуунун мазмунун жаңыртуу, аны заманбап бөлүмдөргө жакындатуу жана практикалык колдонуу, долбоордук иш-аракеттердин кеңири колдонулушу кирет. Учурдагы методду жоюу ар кандай математикалык дисциплиналардын жалпылыгына, айрым темаларды жана бөлүмдөрдү бөлүүгө, математиканы окутуунун бүтүндүгүн жана биримдигин камсыз кылуу үчүн негизги өзөктөрдү гана бөлүүгө негизделген. Окутуунун жеткиликтүүлүк принцибин ишке ашыруунун милдеттүү шарты болуп негизги математикалык структуралардын идеяларын калыптандыруу процессинин этаптары

саналат. Долбоордун ыкмасы математикалык структураларды этап-этабы менен үйрөнүүдө абдан пайдалуу. Математикалык структураларды изилдөөдө бул методду студенттерде колдонуу математикалык билимдерди кеңейтүүгө жана тереңдетүүгө, аларды практикалык ишмердүүлүктө колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн карап чыгууга, заманбап программалык талаптар менен иштөөнүн практикалык көндүмдөрүнө ээ болууга, окуучулардын инсандык жөндөмдөрүн ар тараптуу өнүктүрүүгө байланышкан бир катар маселелерди чечүүгө мүмкүндүк берет.

Түйүндүү сөздөр: *математиканы окутуунун мазмуну, кокустук, долбоорлор, интеграция, парадигма, мотивация, догматикалык, фундаменталдык, трансформациялык, индустриалдык ассимиляция, долбоорлоо усулу.*

Толубаев Ж. О., *канд. физ.-матем. наук., доцент*
tolubaiev69@mail.ru.
СГЭИ. им. А. Машрабова, БатГУ
г. Сюлюкта, Кыргызстан

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В статье рассматриваются особенности формирования математических представлений у учащихся с учетом современных требований образовательной парадигмы и концепции развития математического образования. Эти требования включают обновление содержания преподавания математики в школе, приближение ее к современным разделам и практическое применение, а также широкое использование проектной деятельности. Устранение существующего метода основано на общности различных математических дисциплин, разделении отдельных тем и разделов, разделении только основных ядер для обеспечения целостности и единства преподавания математики. Обязательным условием реализации принципа доступности обучения являются этапы процесса формирования идей основных математических структур. Метод Черновика очень полезен при пошаговом изучении математических структур. Применение данного метода у студентов при изучении математических структур позволяет расширить и углубить математические знания, рассмотреть возможности их применения в практической деятельности, приобрести практические навыки работы с современными программными требованиями, решить ряд задач, связанных с всесторонним развитием личностных способностей учащихся.

Ключевые слова: *содержание обучения математике, случайность, проекты, интеграция, парадигма, мотивация, догматический, фундаментальный, трансформационный, промышленная ассимиляция, метод проектирования.*

Tolubaev J. O., *cand. phyz. mathem. science., associate professor,*
tolubaiev69@mail.ru.
SSPI named after A. Mashrabov.
BatSU, Sulukta, Kyrgyzstan

FEATURES OF THE FORMATION OF BASIC MATHEMATICAL CONCEPTS IN MODERN CONDITIONS

The article examines the features of the formation of mathematical representations of students, taking into account the modern requirements of the educational paradigm and the concept of the development of mathematical education. These requirements include updating the content of teaching mathematics at school, bringing it closer to modern sections and practical application, as well as widespread use of project activities. The elimination of the existing method is based on the commonality of various mathematical disciplines, the separation of individual topics and sections, the separation of only the main cores to ensure the integrity and unity of teaching mathematics. A prerequisite for the

implementation of the principle of accessibility of learning are the stages of the process of forming ideas of basic mathematical structures. The Draft method is very useful for step-by-step study of mathematical structures. The use of this method by students in the study of mathematical structures allows them to expand and deepen mathematical knowledge, consider the possibilities of their application in practice, acquire practical skills to work with modern software requirements, solve a number of tasks related to the comprehensive development of students' personal abilities.

Key words: *mathematics teaching content, randomness, projects, integration, paradigm, motivation, dogmatic, fundamental, transformational, industrial assimilation, design method.*

Азыркы маалыматтык коомдо өз алдынча билим берүүнүн ар кандай принциптерине, тармактык технологияларды киргизүүгө, долбоордук ишмердүүлүккө, компетенттүүлүккө негизделген жаңы билим берүү парадигмасы калыптанууда. Ушул жаңы багыттардын бардыгы заманбап кафедраларга жана практикалык программаларга жакындатуу менен мектептеги математиканы окутуунун мазмунун жаңыртууну талап кылат. Маалыматтык коомдо окуу материалынын өзгөчөлүктөрү болуп принципиалдуу маалыматтык ашыкча жүктөө, аны жайылтуунун сызыктуу эмес мүнөзү, окуу материалынын вариативдүүлүк мүмкүнчүлүгү эсептелет.

Математикалык билим берүүнүн атаандаштыкка жөндөмдүүлүк негизи математика билиминде көптөгөн актуалдуу суроолорду жаратат. Коомдук аң-сезимде математикалык билим берүүнүн бааланбай калышы, ошондой эле программалардын, баалоо жана методикалык материалдардын техникалык элементтер жана эскирген мазмунга ашыкча жүктөлүшү менен байланышкан мектеп окуучуларынын окууга болгон мотивациясынын төмөндүгү негизги көйгөй болууда.

Студенттерге математиканы окутуунун учурдагы абалы олуттуу тынчсызданууну жаратат. Жогорку окуу жайларынын бүтүрүүчүлөрүнө математикалык билим берүүнүн формализми, аларда натыйжалуулуктун жоктугу, математикалык маданияттын жана математикалык ой жүгүртүүнүн жетишсиз деңгээли мүнөздүү болууда. Көпчүлүк учурларда изилденип жаткан конкреттүү материал билим тутумуна интеграцияланбайт, студент интернеттен жана башка маалымат булактарынан келген массанын астына «көмүлүп» калат, ошондуктан ал өз алдынча түзүп, түшүнө албайт.

Натыйжада, бул маалыматтардын көпчүлүгү тез эле унутулуп, орто мектеп бүтүрүүчүлөрүнүн көпчүлүк бөлүгүнүн математикалык түшүнүгү аздыр-көптүр догматикалык жол менен үйрөнүлгөн маалыматтан, белгилүү бир стандарттык амалдарды жана типтүү тапшырмаларды аткарууда жакшы же начар аткарылган көндүмдөрдөн турат. Математика өзүнүн предмети жана методу менен бирдиктүү илим деген түшүнүк жок. Маалымат менен окууга ашыкча берилип кетүү көптөгөн студенттердин математика боюнча программада камтылган көп билимге ээ болбой калышына алып келет.

Математикалык билим берүүнүн мазмуну бүгүнкү күндүн тар түшүнүктүү муктаждыктарына эмес, стратегиялык көз караштарга, анын колдонулушунун ар түрдүүлүгүнө, заманбап коомдо математикалык моделдерди кеңири колдонууга багытталышы керек.

Ошентип, азыркы илимде маселе математиканы окутуунун мазмунун прикладдык колдонууларга жакындатуу болуп саналат.

Математика сабактарынын, айрым темалардын жана бөлүмдөрдүн ортосундагы өзүнчө ажырымды жоюу, математиканы окутууда бүтүндүктү жана биримдикти камсыз кылуу анын келип чыгышын, негизги өзөктөрүн бөлүп көрсөтүү менен гана мүмкүн болот. А. Н. Колмогоров жана башка ири окумуштуулар белгилегендей, Н. Бурбакинин

негиздөөлөрүнө ылайык, математикалык структуралар алгебралык, иреттик жана топологиялык болуп бөлүнөт. Кээ бир математикалык структуралар чыныгы кубулуштардын түздөн-түз моделдери болушу мүмкүн, ал эми башкалары чыныгы кубулуштарга түшүнүктөрдүн жана логикалык структуралардын узун тизмеги аркылуу гана байланыштуу. Математикалык түзүлүштөрдүн экинчи түрү – математиканын ички өнүгүшүнүн натыйжасы. Ушул көз караштан алганда, математика жаатында математикалык структуралар ар кандай математикалык дисциплинада изилдениши керек.

Математикалык түзүмдөрдүн идеясы 60-70-жылдары математикалык билим берүүнү түп-тамырынан бери реформалоого түрткү болгон. Бул реформа кийинчерээк сынга алынганы менен, анын негизги идеясы заманбап математикалык билим берүү үчүн да пайдалуу бойдон калууда [1].

Акыркы жылдары математиканын жаңы маанилүү тармактары пайда болду, алар жогорку мектепте да, мектеп программасында да чагылдырууну талап кылат (Интеграция теориясы, коддоо теориясы, спорт геометриясы, хаос теориясы ж. б.). Математиканын бул жаңы багыттары чоң методикалык потенциалга, өнүгүү жана колдонуу потенциалына ээ. Албетте, математиканын бул жаңы бөлүктөрү тереңдигинен жана толуктугунан улам башынан эле изилденбейт. Математиканы окутуу процесси илимий билимдин төмөнкү, конкреттүү деңгээлдерине, баскычтарына таянган көп деңгээлдүү система катары каралышы керек [2]. Мындай колдоо болбосо, окуу формалдуу болуп, түшүнүксүз билим берет. Негизги математикалык түшүнүктөрдү түзүү процессинин этаптары окутуунун жеткиликтүүлүк принцибин ишке ашыруунун зарыл шарты болуп саналат.

Математиктердин арасында математикалык структураларды түшүнүүнү калыптандырууда ырааттуу этаптарды бөлүп көрсөтүү зарылдыгы жөнүндө түшүнүктөр кеңири жайылган. С. Клейн мугалимдерге берген лекцияларында математиканын негизги түшүнүктөрүн алдын-ала үйрөнүү зарылдыгын белгилеген: «Биз жаштардын табигый каалоолоруна ылайыкташып, аларды акырындык менен жогорку милдеттерге жеткирип, аларды абстракттуу идеялар менен гана жалпылаштырышыбыз керек, окутуу бүткүл адамзат өзүнүн жөнөкөй байлыгынан башталып, заманбап билимдин туу чокусуна жете тургандай болушу керек. Бардык математикалык идеялар канчалык жай болсо дагы, алар дээрлик ар дайым божомол катары пайда болуп, узак өнүгүүдөн кийин гана системалуу экспозициянын кыймылсыз, кристаллдашкан формасын алышкан» [3].

А. Н. Колмогоровдун пикири боюнча, математиканы окутуу окуучулардын акыл-эстүүлүккө жана предметтерге болгон психологиялык мамилесин түшүндүргөн бир нече этаптардан турушу керек, билимдин жана жөндөмдүн өнүгүшүнүн табигый тартиби ар дайым «спиралдык өнүгүү» мүнөзүндө болот. Көп жылдык курсту «сызыктуу» куруу принцибинин, айрыкча, математика боюнча, анын ою боюнча, так мазмуну жок. Бирок илимий логика «спиралды» сөзсүз түрдө өзүнчө «бурулуштарга» бөлүүнү талап кылбайт [3].

Мындай акырындык менен изилдөөнүн мисалы катары көптүк сыяктуу математикалык структуранын концепциясын иштеп чыгуу процессин карап көрөлү. Бул процесстин биринчи этабы дагы эле мектепке чейинки курак деп эсептесе болот, анда балдар көптөгөн предметтер боюнча түздөн-түз жүргүзүлүүчү алгебралык операциялар (кошуу жана кемитүү) менен таанышышат.

Андан ары бул процесс мектепте уланат. Мектептин математика курсу көптүктүк идеяга бай деп айтууга болот. Окуучулардын көптүк менен таанышуусу 1-5-класстарда

эле башталат. Бул мезгилде мектепте алгебралык операциялар сандар боюнча жүргүзүлөт. Теориялык жана сандык материалдар алгебралык структураларды түшүнүүнү өнүктүрүү үчүн мектеп математикасынын эң жемиштүү материалы болуп саналат. Бүтүн сан, бүтүн сандарды кошуу, нөлдү киргизүү, ар бир сандын карама-каршылыгын аныктоо, аракет мыйзамдарын изилдөө – бул фундаменталдык алгебралык структураларды (көптүктөр, шакектер, талаалар) түшүнүүнү калыптандыруу кадамдары [5].

Мектептин кийинки класстарында окуучулар ушундай көйгөйлөргө туш болушат, бул билимди жайылтат. Алгебра курсунда конкреттүү сандардан сандар менен көрсөтүлгөн абстрактуу тамга туюнтмаларына өтүү жүрүп, тамгалар белгилүү бир чечмелөөгө ээ болгондо гана конкреттүү сандарды көрсөтөт. Ушул учурдан баштап алгебралык операциялар сандар үчүн гана эмес, башка мүнөздөгү объектилер үчүн да жасалат (көп мүчөлөр, векторлор). Студенттер алгебралык операциялардын айрым касиеттеринин универсалдуулугун түшүнө башташты.

Топтун идеясын түшүнүү үчүн геометриялык өзгөрүүнү, трансформациялык түзүлүштү жана тескери трансформация түшүнүктөрүн изилдөө өзгөчө маанилүү. Бирок акыркы эки түшүнүк биз иштеп жаткан мектеп программасында чагылдырылган эмес (кыймылдарды ырааттуу аткаруу жана тескери трансформация жөнүндө), А. В.Погорелов окуу китебинде кыскача эле токтолуп кеткен.

Элективдүү жана факультативдик курстарда белгилүү геометриялык фигураларды, айлануучу топторду, оймо-чиймелерди, дубалдарды, паркетти жана башкаларды изилдөөнү камтыйт.

Жалпы түрдө көптүк түшүнүгү менен таанышканда, буга чейин алган билимдерге таянуу зарыл, бул окуучулардын математикалык даярдоо системасында структуралык фактор болуп саналат, мектеп менен ЖОЖдордун математикасынын уланмалуулук маселесин адекваттуу чечүүгө мүмкүндүк берет.

Математиканын заманбап түшүнүктөрүн жана анын колдонулушун изилдөө предметке болгон кызыгууну арттырат, бирок мугалим класста кошумча убакыт таба албайт. Ошондуктан бул жерде окуу процессине долбоордук иш-чараларды киргизүү жардам берет. Эмгекти уюштуруунун бул түрү билим берүү үчүн компетенттүү мамилени ишке ашыруунун негизги түрлөрүнүн бири болуп саналат.

А. Н. Новиков мындай иштерди уюштуруу командада иштөөнү, көп учурда ар түрдүүлүктү, коммуникативдүүлүктү, сабырдуулукту, уюшкандыкты, максаттарды өз алдынча коюуну жана ага жетүүнү билүүнү талап кыларын белгиледи. Азыркы коомдо маалымдуулук деген эмне экенин жалпылап, бул – баарлашуу, үйрөнүү, талдоо, долбоорлоо, тандоо жана түзүү жөндөмдүүлүгү экенин белгилеген [4].

Ошентип, индустриалдык коомдун билим берүү парадигмасынан постиндустриалдык коомдун билим берүү парадигмасына өтүү – айрым окумуштуулардын айтымында, негизги проективдүү башталыштын ролуна өтүү, билим берүүнү даяр билим алуу катары гана түшүнүүдөн баш тартуу, мугалимдин ролун өзгөртүү, билим алуу үчүн компьютердик тармактарды колдонуу.

Мугалим дагы деле болсо окуу процессинин негизги бөлүгү болуп саналат, мотивацияны сактап, когнитивдик муктаждыктарды калыптандырууга көмөктөшөт жана класста же белгилүү бир окуучуда окуу процессин өзгөртөт. Электрондук окуу чөйрөсү жаңы ролунузду калыптандырууга жардам берет. Мындай жогорку билим берүү чөйрөсүндө мугалим менен студент окутуунун мазмуну боюнча маалыматка бирдей мүмкүнчүлүк алышат, ошондуктан мугалим фактылардын, идеялардын, принциптердин же башка маалыматтардын негизги же жалгыз булагы боло албайт. Анын жаңы ролун

насаатчылык деп мүнөздөсө болот. Ал студенттерди билим берүү мейкиндигине, билим дүйнөсүнө жана сабатсыздык дүйнөсүнө алып баруучу жол көрсөтүүчү катарында карасак болот.

Бирок мугалим үчүн көптөгөн мурдагы аткарган иштери азыркы учурда да сакталган. Айрыкча, математиканы үйрөнүүдө окуучу көбүнчө түшүнүү көйгөйүнө туш болот жана тажрыйба көрсөткөндөй, окуучу мугалим менен диалогсуз, ал тургай, эң заманбап маалыматтык технологияларды колдонбостон, аны түшүнө албайт. Математикалык билим берүүнүн архитектурасы кокустук долбоорлор менен жакшы аралашпайт, өзгөчө ассимиляция жана үйрөнүү маданиятын талап кылат. Демек, математика мугалими ар кандай математикалык тексттердин маанисин чечмелөөчү болгон жана болуп кала берет.

Долбоордук иш-чараларга байланыштуу, долбоорлорду окутууда колдонуунун теориялык негиздери индустриалдык доордо пайда болуп, ал америкалык педагог, психолог Дьюи жана В. Килпатриктин идеяларына негизделген. Долбоордук окутуу идеяларын иштеп чыккан орус педагогдору болуп П. П. Блонский, П.Ф. Каптерев, С. Т. Шацкийлер эсептелет.

Долбоорлоо методу төмөндөгүдөй максаттарды өз ичине камтыйт:

- теорияны жана практиканы окутууга интеграциялоо үчүн колдонуу;
- мектеп окуучуларынын өз алдынчалыгын өнүктүрүү жана аларды эмгек жашоосуна даярдоо;
- интеллектини жана ой жүгүртүүнү ар тараптуу өнүктүрүүнүн каражаты катары;
- чыгармачылыкты өнүктүрүү.

Бирок ошондо дагы, окуу долбоору класс-сабак тутумуна пайдалуу альтернатива экендиги айдан ачык болуп эсептелет.

Окутууда долбоорлоону колдонуу боюнча заманбап изилдөөлөрдүн жардамы менен билимди тереңдетүүгө, жаңылоого, өз алдынча өздөштүрүүгө, маалыматтык мейкиндикте багыт алууга мүмкүндүк берген окуу долбоорлорунун кеңири мүмкүнчүлүктөрүн ачып берди. Окумуштуулар окуу долборлоорун ишке ашыруунун натыйжалуулугун, эгерде алар өз ара байланышта болсо, белгилүү бир белгилер боюнча топтоштурушат, ошондой эле алар предметтин мазмунун өздөштүрүүнүн бардык этаптарында системалуу түрдө колдонула турган шартта: негизги математикалык билимдерди өздөштүрүүдөн жаңы билимдерди өз алдынча өздөштүрүүгө чейин, математикалык моделдерди терең түшүнүү жана аларды ар кандай кырдаалдарда колдонуу [6].

Окуу долбоорлорун ишке ашыруунун натыйжасы предметке болгон кызыгууну арттырууга, өз алдынчалуулукту өнүктүрүүгө, күчтүү математикалык билимдерди жана көндүмдөрдү калыптандырууга багытталган субъективдүү жаңы, жеке маанилүү усулду түзүүнү болжолдойт.

Долбоорлоо усулу мектеп математикасында мисал-маселелерди чечүү үчүн атайын уюштурулган иш-чараларды камтыйт. Бирок «математикалык» долбоорлорду карап жатканда көзгө урунган биринчи нерсе – алардын көпчүлүгүндө чыныгы математикалык иш-аракеттер дээрлик жок. Мындай долбоорлордун тематикасы өтө чектелген, негизинен, математика тарыхына байланыштуу темалар («Алтын катыш», «Фибоначчи сандары», «Көп өлчөмдүү дүйнө» ж. б.). Көпчүлүк долбоорлордо математика жөнүндө гана түшүнүк бар, кээ бир иш-чаралар математика менен кыйыр түрдө гана байланыштуу. Математиканын заманбап бөлүмдөрүнө жетүү мындай бөлүмдөр боюнча кеңештердин жоктугунан мектепте да кыйын.

Окутууда компьютердик тармактар программалык ресурстарды алмашуу, интерактивдүү өз ара аракеттенүү, өз убагында маалымат алуу, алынган билимдин сапатын туруктуу көзөмөлдөө жана башкалар үчүн колдонсо болот. Математиканы үйрөнүүдө тармактык долбоорлоо усулу студенттердин көйгөйлөрүн чечүү көндүмдөрүн биргелешип практикалоо, билим деңгээлин текшерүү жана предметке болгон кызыгуусун арттыруу үчүн ыңгайлуу курал болуп саналат.

Мындай долбоорлоо усулдары гуманитардык студенттер жана математикадан алыс адамдар үчүн өзгөчө пайдалуу.

Адабияттар:

1. Тестов, В. А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты : монография [Текст] / В. А. Тестов. - Вологда, ВГПУ, 2012. - 176 с.
2. Тестов, В. А. Математические структуры как научно-методическая основа построения математических курсов в системе непрерывного обучения (школа - вуз): дис. ... д-ра пед. наук [Текст] / В. А. Тестов. - Вологда, 1998.
3. Колмогоров, А. Н. К обсуждению работы по проблеме «Перспективы развития советской школы на ближайшие тридцать лет» [Текст] / А. Н. Колмогоров // Математика в школе. - 1990. - № 5. - С. 59-61.
4. Новиков, А. М. Постиндустриальное образование [Текст] / А. М. Новиков. - М.: Изд-во «Эгвес», 2008.
5. Горев, П. М. Межпредметные проекты учащихся средней школы. Математический и естественнонаучный циклы: Учеб.-метод. пособие [Текст] / П. М. Горев, О. Л. Лунеева. - Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. - 58 с.
6. Кострова, О. Н. Программные средства в реализации метода проектов при изучении элементов геометрии младшими школьниками [Текст] / О. Н. Кострова // Научное обозрение: теория и практика. - 2012. - № 2. - С. 41-48.