

## ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕРДИ МАТЕМАТИКАНЫ КОЛДОНУУ МЕНЕН ОКУТУУ

Бул эмгектин максаты жогорку жана орто мектептерде табигый илимдерде берүлүчү түшүнүктөрдүн негизинде кээ бир математикалык абстракттуу сан маанилеринин табигый маңызын ачып, китептердин усулдук бирдейлүүлүк кылкасын түшүнүүдө табигый математиканы колдонуу.

Кээ бир сан маанилерди кандай түшүндүрүү абзел?

Окутуу процессинде математика жана жалпы эле табигый сабактарды окутуу учурларында, сабактардын ортосунда өзгөчө негизги түшүнүктөрдүн байланыштарын табигый математиканы колдонуу менен калыптандыруу мүмкүнбү. Ал үчүн, айталык, окулуучу теманын тандалышы, биринчиден мектептер менен даярдоо курсунун угуучуларына арналса; экинчиден физика жана химияга окшогон сабактарды өтүүдө, көпчүлүк студенттер мисалы, алгебралык бөлчөктөр менен байланышта болгон амалдарды аткарууда кээ бир кыйынчылыктарга жана түшүнбөстүккө дуушар болушат.

Орто мектептерде жана ЖОЖдордун даярдоо курстарында табигый сабактарды: физиканы, химияны, биологияны окутуунун процессинде турмуштан же жаратылыштан алынган математикалык сандарды же түшүнүктөрдү байланыштырып окутуу эффективдүү болобу? Же табигый сабактарды окутууда жаратылыштан алынган математикалык сандарды арбыныраак колдонуу менен окутсакпы? Мисалы, баарыбызга белгилүү болгон  $\pi$  (3,14) санынын маанисин же кайдан пайда болгонун көпчүлүк окуучулар, ал тургай студенттерибиз да билбеген учурлар арбын боло баштады.  $\pi$  саны табигый илимдерди, ошондой эле математиканы окутууда кеңири колдонулат. Мен « $\pi$  санын» мисал катарында бекер сөз кылган жокмун, себеби физика, химия, техника, технология багытында окуп жаткан кээ бир студенттер ал санды (« $\pi$  санын») бизге билип эмне кереги бар, аны математикадан окуп, зачет, экзамен тапшырганбыз дегендер кездешүүдө. Ошондуктан табигаттан алынган ар бир сандын маанисин ар бир окуучу болобу, же студент болобу, билиши зарыл. Качанкыга чейин эле биздин жаштарыбыз Россия же башка чет өлкөлөрдүн базарларында кесиби жок иштешти керек? Эмне үчүн кээ бир башка улуттагы жаштар чет өлкөлөрдө биздин жаштарга салыштырмалуу чоң айлык менен иштешет? Же башканы айтпай эле коёлу, Москва же Санкт-Петербургка окшогон шаарларда атагы чыккан окумуштуу, банкир, маданият кызматкери же бизнесмен болуп иштешет. Ал эми биздин улуттун жаштарычы?... Азыркы XXI кылымдагы мектеп окуучуларыбыздын ата-энелери XX кылымдагы ата-энелерге караганда бир топ билим илимдүү деп ойлоймун. Билим мектепте берилгени менен, бала көпчүлүк убактысын үйдө өткөрөт. Эмне үчүн азыркы ата-эне өз балдарына үй тапшырмасын аткарууда жардамдашпайт. Ушул эле  $\pi$  (3,14) санынын маанисин же кайдан пайда болгонун ата-эне болобу, же мугалим болобу эң жөнөкөй түшүндүрүп койбойт. Сөз  $\pi$  санында эмес. Балким, окуу системасында көйгөйлөр барбы?... Байлык бир сомдон куралат дегендей, билим дагы ушуга окшогон сандардан куралып жүрбөсүн? Мындай сандардын маанилерин түшүндүрүү бир эле математик мугалимдин иши эмес. Бардык мектеп мугалимдеринин, ал тургай, бардык ата-энелердин иши. Мындай табияттан алынган сандарды балдарына түшүндүрүп коюу, азыркы XXI кылымда жашаган ар бир ата-эненин колунан келет. Мисалы,

эмне үйдө тегерек формадагы нерсе же буюм-идиш жокпу? Же жип менен айлананын узундугун ( $2\pi l$ ) өлчөп, анын диаметрине ( $D=2r$ ) бөлүп коюу кыйынбы. Жогорку класстагы окуучулар гана эмес, төмөнкү класстагы окуучулар да мындай тажрыйба жүргүзсө кызыгуу менен кабыл алат. Тегерек формадагы идиштин диаметринин чоңдугуна карабастан  $\pi$  (3,14) санынын алынышын кичине балдар дагы кызыгуу менен кабыл алат. Андан соң  $2\pi l$ ,  $\pi r^2$  ж.б.у.с сандарды окутса болот.

Авогадро санынын ( $N=6,02 \cdot 10^{23}$  бөлүкчө/моль) маанисин түшүндүргөндөр арбын, ал асмандан алынган чоңдук эмес. Бул санды физика, химия ж.б. боюнча илим изилдөө иштеринде колдонушат. Ал-1 моль заттагы бөлүкчөлөрдүн (молекулалар, атомдор, иондор, электрондор ж.б.) санын ( $6,02 \cdot 10^{23}$ ) билдирген физикалык чоңдук же чен катары адам баласы табияттан алган математикалык чоңдук. Кээ бир студенттер Авогадро санын жазганы менен, анын физикалык маанисин түшүнүшпөйт. Ал тургай мындай барабардыктын:

$$N=6,02 \cdot 10^{23} = 6020000000000000000000,0$$

жазылышын же түшүндүрмөсүн билбегендер да арбын. Кээ бир студенттер бул сан химиялык чоңдук, аны билип бизге эмне кереги бар дегендер дагы арбын. Мында чоң сандардын кыскартылып жазалыш тартибин билдирип турат, экинчиден чоң сандардын эсте калуусу жеңилдейт.

Фарадей саны:  $F = 96485 \text{ Кл/моль}$  төмөнкүнү билдирет:

Электродордо ар кандай заттын бир эквивалентин бөлүп алуу же эритүү үчүн электролизер аркылуу өткөрүүгө жумшалган электрдин саны  $96485$  Кулонго барабар.

Заттын бир эквивалентинде Авогадронун санына барабар болгон бир заряддуу бөлүкчө кармалат:  $N_A=6,023 \cdot 10^{23}$ . Мындай сандагы бир заряддуу ионду (катионду) катоддо калыбына келтирүү үчүн же бир заряддуу ионду (анионду) аноддо кычкылдандыруу үчүн Фарадейдин санына барабар болгон электр саны сарпталат:

$$F = N_A \cdot e = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,6021 \cdot 10^{-19} = 96485 \text{ Кл/моль}$$

Мындан, биринчиден, Фарадейдин санынын физикалык мааниси келип чыкса, экинчиден чен катары адам баласы табигаттан алган математикалык чоңдук. Же табигый математикалык чоңдук:  $F=96485 \text{ Кл/моль}$  - Фарадейдин саны,

$$e = 1,6021 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 0,000000000000000000016021 - \text{ электрондун заряды.}$$

Бир электрондун заряды төмөндөгүдөй аныкталат:

$$e = F/N_A = 96485/6,023 \cdot 10^{23} = 1,6021 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Демек, Фарадей саны:  $96485 \text{ Кл/моль}$  ( $F = 96485 \text{ Кл/моль}$ ), бир электрондун заряды дагы  $1,6021 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  ( $e = 1,6021 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ) физикалык чоңдуктар, алар жөнөкөй сандар эмес.

Демек,  $\pi$  (3,14) саны, Авогадро саны, Фарадей саны ж.б. сандар жаратылыштан алынган. Ушул жагынан караганда, бул сандар табигаттан алынгандыктан, физика-химия илимдери тарабынан ачылган чоңдуктар. Ошондуктан табигый математикага киргизилген, белгилүү түшүнүктөргө ээ болгон математикалык чоңдуктар.

Окутуу процессинде математика жана жалпы эле табигый сабактарды окутуу учурларында окучуларга кээ бир түшүнүктөрдү табигый-математикалык мисалдар менен калыптандыруу натыйжалуу болот. Ошондой эле математика жана табигый сабактардын ортосунда өзгөчө негизги түшүнүктөрдү, сабактар аралык байланыштарды табигый математиканын жардамында калыптандыруу абзел. Табигый математиканы билбегендиктен, азыркы күндө көпчүлүк

студенттер, мисалы, алгебралык бөлчөктөр менен байланышта болгон амалдарды аткарууда кээ бир кыйынчылыктарга жана түшүнбөстүккө дуушар болушууда.

Ошондуктан, бул макалада жаңы темаларды өтүүдө жаңы түшүнүктөрдү калыптандыруу учурларында, предметтик байланыштарды бекмдөөдө табигый – математиканын мааниси чоң. Окутуучу бөлчөк сандар жана алардын ортосундагы амалдардын аткарылышында дагы табигый-математиканын маанисин ачып көрсөтүү менен сабак өтүү натыйжалуу болот. Мисалы,  $(1/2)$ ,  $(1/4)$ , 1, 0 сандарынын маанилерин анимациялык программалардын жардамында түшүндүрөлү.

1-. «0,5» анимациялык программа. «Экиден бир» ( $\frac{1}{2} = 0,5$ ) санынын маанисин түшүндүрүү. Бул анимациялык программаны көрсөтөөрдүн алдында бир жана жарым түшүнүктөрү боюнча окуучулардан эмнени билээрин тиешелүү суроолорду берип айттырат. Андан соң анимациялык программа көрсөтүлөт. Ал иштегенде нанга же күнгө окшогон тегерек нерселер акырындык менен экиге бөлүнүп, бир канча секунда өткөндөн кийин кайра кошулуп, бир бүтүн нерсе пайда болот. Анимациялык программа көрсөтүлүп бүткөндөн кийин окутуучу окуучуларга тийешелүү суроолорду берип, алар азыр эмнени көргөндүгүн же өз ойлорун айттырат. Түшүнгөндөрү, бир нан же бир бүтүн нерсе экиге бөлүндү же экиге сындырылды дешет. Ошол жоопту алгандан кийин, окутуучу доскага төмөнкү сандарды жана теңдемени окуучулардан өз алдынча түшүндүрүп берүүсүн талап кылат:

$$1). \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 = (0,5) + (0,5) = \frac{2}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{6} + \frac{3}{6} = \dots; \quad (1)$$

Экиден бир нан десе, түшүнүшкөн эмес. Эмне үчүн (1:2) нан же 0,5 нан десек, азыр түшүнөбүз. 1 нан же 0,5 нан десек, 1 же 0,5 сан маанилери бүтүн нан, жарым нанды билдирип жатабы. Бул жагынан караганда бул мисалдарда 1 же 0,5 сан маанилери табигаттан алынып жаткандыктан, табигый математикага таандык болуп жатабы.

Айталы,  $(1/2)$ -бул абстрактуу сан, ал бирдин жарымы дегенди түшүндүрөт. Мисалы, бирдин жарымы 0,5; 0,5 - бир нандын жарымы; 1 кг туздун же канттын жарымы =500грам туз же кант; 100%тин жарымы 50%, 1 литр суунун жарымы 500 мл ж.б.

«Төрттөн бир» санынын  $(1/4) = 0,25$  маанисин түшүндүрүүнү карайлы. 2-анимациялык программа иштегенде, тандырга жапкан нанга окшогон тегерек бүтүн нерсе төрт бирдей бөлүккө бөлүнүп, бир канча секунда өткөндөн кийин кайра биригип, бир бүтүн нерсе пайда болот. Окуучуларга анимациялык программа көрсөтүлүп бүткөндөн кийин, окутуучу окуучуларга тиешелүү суроолорду берип, алар эмнени көргөндүгүн кайра өздөрүнө айттырат. Окуучулар бир нан төрткө бөлүндү же төрткө сындырылды дешет. Ошол жоопту алгандан кийин окутуучу кайрадан тиешелүү суроолорду берип, доскага окуучулардын өздөрүнө төмөнкү сандарды жана теңдемелерди жаздырып, алардан бул түшүнүктөрдү түшүндүрүп берүүсүн талап кылат:

$$2) 1 = (1/4) + (1/4) + (1/4) + (1/4); \quad (2)$$

$$3) (1/4) + (1/4) + (1/4) + (1/4) = 1. \quad (3)$$

(1/4)санын түшүндүргөн окуучу бүтүн нерсенин төрттөн бир бөлүгү чейрек дегенди билдирет деп айтат. Мисал катарында нандын 4 бирдей бөлүккө сындырылгандыгын; 1 кг туздун 250 граммдан 4 бөлүккө бөлүнгөндүгүн; 1 метр кездеме 25 смден 4 бирдей бөлүккө бөлүнгөндүгүн; 1 саат 15 минутадан төрт бөлүккө бөлүнө тургандыгын; бир тонна цементти 250 килограммдан 4 бирдей бөлүккө бөлүнөөрүн айтып бере алат.

Айталы, 2-теңдемеде болсо, мисалы, нандын төрт бөлүккө бөлүнүшүн чагылдырган теңдеме экендигин оңой эле айта алат. Мисалы, бир нанды тең 4 бөлүккө бөлүүгө болот. 1 метр кездемени 25 см ден (же 0,25 метрден) төрт бөлүккө бөлүүгө болот; 1 кг кум шекерди 250 граммдан (же 0,25 килограммдан) бирдей төрткө бөлүүгө болот.

Ал эми (3) – теңдеме 4 чейректи кайра кошкондо бир бүтүн же бирди берет дегенди билдирет. Мисалы, 250 граммдык кум шекерден өрттү кайра бири бирине кошкондо 1 кг болот дегенди билдирет. Же төмөндөгүдөй теңдемелер түрүндө жазууга болот:

$$0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 = 1 \quad \text{же} \quad (1/4) + (1/4) + (1/4) + (1/4) = 1.$$

Чейрек нан + чейрек нан+ чейрек нан+ чейрек нан = 1 бүтүн нан;  
25 см кездеме + 25 см кездеме+ 25 см кездеме+ 25 см кездеме = 1метр кездеме;  
15минута+15минута+15минута+15минута= 60 минута же =1 саат;  
250 грамм кум шекер+250 грамм кум шекер+250 грамм кум шекер+250 грамм кум шекер = 1 килограмм кум шекер;

$$25\% + 25\% + 25\% + 25\% = 100\%;$$

«0» санын кээ бирлери жок сан дешет. Мындай деген туурабы? Бир алманы же жарым нанды жеп койсо, канча нан канча алма калды? Же химияда электролиттин диссоциация даражасы 0 десе, электролит эмес дегенди билдирет. Же электролиттин диссоциация даражасы 1 десе, электролит толук 100% ке иондорго ажырады дегенди билдирет. Демек 0 санбы, 1 санбы же башка санбы, анын белгилүү мааниси бар.

Демек, жогорку жана орто мектептердин программаларына кирген китептердин усулдук бирдейлүүлүк кылкасын түзүүдө табигый математика жардам берет экен деген жыйынтыкка келүүгө мүмкүнбү? Абстракттуу сандарды физикадагы, химиядагы ж.б.у.с. кээ бир кубулуштар менен салыштырып окутууда ал сандардын маңызы ачылат. Айтып кетчү нерсе, биз дагы башталгыч мектепте бала кезибизде алгебрадан бөлчөк сандарды кошууда же кемитуудө бир топ кыйынчылыктар менен кездешкенбиз. Же ал сан маанилердин кандай колдонулушун абдан кыйынчылык менен түшүнгөнбшз. Сиздер дагы бул сан маанилердин маанилерин балдарыңыздардын же кыздарыңыздардын досторунан сурап жыйынтык чыгарыа көрүңүздөр.

Билим берүү процессинин натыйжалуулугу билим берүү мезгилин сабак аралык байланыштарды жаңы илимий педагогикалык негизге көтөргөндө жогорулайт.

Корутунду

Табигый билимдердеги сабактар аралык байланыштардагы кездешкен түшүнүктөрдү табигый математиканын жардамы менен өздөштүрүүдө окуучулардын ойлонуу сезими күчөп билим сапаты жогорулайт.

### Адабияттар:

1. Педагогика. Педагогические теории, системы, технологии. Под ред. С.Смирнова. -М.: Академия, 1999.
2. Сагындыков Ж. **Ф**изикалык химияны окутууда «комплекстик компьютердик окутуучу программаларды» колдонуу. //ОшМУнун жарчысы. - **2008ж** -№6 чыг., 90-93 б.
3. Сагындыков Ж. Новые технологии обучения физической химии в системе среднего и высшего образования. //Педагогик таалим. №4.-2008.С.-85-91.