

алгоритмдеріндегі санау жүйесіне көшу кезеңдеріндегі әртүрлі қателердің нәтижесінде пайда болады.

Сондықтан криптографиялық алгоритмдер және шифрлау теориясы пәні мен кодтау теориясы пәндерінің арасындағы сабақтастықты ұштастыруда студенттерге ақырлы өрістердің негізгі қасиеттерін және оларды қолданудағы сақинадан ақырлы өріске өту жолдарын нақты айқындап, оларды тәжірибелік мысалдармен толықтыра отыра оқып-үйрену өте маңызды.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Қ. Жетпісов., Ж.А. Түсіпов., Т.Т. Оспанова., Н.Д. Мархабатов. Криптографияның математикалық негіздері. Оқу құралы. – Астана: СКАМАДИ баспасы, 2018. – 143 бет.
2. Қ. Жетпісов., Б.Н. Рахымжанов., А.О. Башеева., А.К. Мусабеков. Дискретті математика пәнінен лабораториялық жұмыстар практикумы. Оқу – әдістемелік құрал. – Нұр-Сұлтан: «Печатный мир» баспасы, 2021. – 104 бет.

### **ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҮДЕРІСТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУ МЕН ТАЛДАУДЫҢ НЕГІЗГІ ӘДІСТЕРІ**

**Кервенев Қ.Е., Естаев Д.Е., Жанузакова Д.Б.**

*Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан;*

*Ә.Бөкейханов атындағы №1 гимназия, Тараз, Қазақстан;*

*Ө.Жолдасбеков атындағы №50 орта мектеп, Тараз, Қазақстан*

E-mail: [kervenev@bk.ru](mailto:kervenev@bk.ru), [d.estaev3092@list.ru](mailto:d.estaev3092@list.ru)

Модельдеу-әртүрлі оқу пәндерінен білімді біріктіруге мүмкіндік беретін тиімді құрал. Жалпы модельдеу және компьютерлік модельдеу маңызды гуманистік функцияны орындай алады, өйткені белгілі бір антропогендік факторлардың салдарын болжау мүмкіндігі тіпті жаһандық масштабта (планетаның климатының өзгеруі, ядролық қыс және т.б.) қауіпті және жағымсыз құбылыстарды болдырмауға мүмкіндік береді. Демек, ол қазіргі қоғамдағы саяси ойлаудың мазмұны мен стилін қалыптастыра алады. Зерттеу мақсатына байланысты кез-келген объект үшін көптеген түрлі модельдер жасалуы мүмкін. Мысалы, егер біз жануарлардың популяциясы сияқты күрделі жүйені алсақ, онда тіршілік процестерін сипаттау үшін биологиялық объект ретінде жеке жануарлардың моделі қолданылады, зерттеуші жануарлар тобының тіршілігін модельдеу үшін басқа, этологиялық (тіршілік) модельді қолданады, ал жеке адамдар санының өзгеру динамикасын болжау үшін мүлдем басқа экологиялық модель жасалады. Содан кейін бір модельді құру кезінде маңызды объектінің қасиеттері басқасына мүлдем елеусіз болуы мүмкін. Зерттеушінің мақсаты-орта деңгей табу: процестің моделін оны негізгі белгілерінен айырмай жасау.

Жеке популяциялар мен олардың қауымдастықтарының санының динамикасын сипаттаудың алғашқы әрекеттері 18 ғасырға жатады. Қазіргі математикалық экология біздің ғасырдың 20 - жылдарында пайда болды-дәл осы кезде математика әдістері мен модельдеу идеялары биологияға ене бастады. Математикалық экология-бұл тиісті математикалық модельдерді зерттеу негізінде өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің және олар құрған қауымдастықтардың өздері мен қоршаған орта арасындағы байланысы туралы ғылым. Қазіргі экологияның алдында көптеген проблемалар бар, бірақ олардың негізгілері, біздің ойымызша, мыналар: - антропогендік факторлардың әсерінен экожүйенің жай-күйін болжау; - әр түрлі қалпына келтірілетін табиғи ресурстарды пайдаланудың оңтайлы стратегиясын таңдау; - дақылдарды зиянкестермен күресу үшін популяциялар мен олардың қауымдастықтарын басқару пестицидтерді қолдану арқылы емес, олармен байланысты құралдармен зиянкестердің табиғи жауларын қолдану. Біз экологиядағы математикалық модельдеудің бірнеше мысалын қарастырамыз, олардың көмегімен біз осы ғылымның ерекшеліктерінен туындайтын жаңа тәсілдер мен идеялармен танысамыз. Сонымен қатар,

дәстүрлі түрде біз қарапайымнан күрделіге өтуге тырысамыз, яғни алдымен ең жеңілдетілген модельдерді қарастырамыз, содан кейін оларды біртіндеп жетілдіреміз.

Популяцияның өсу динамикасының алғашқы модельдерінің бірі ағылшын экономисі және діни қызметкері Т.Мальтусқа (1766-1834) тиесілі, ол өзінің "популяция Заңы туралы тәжірибе" (1798) еңбегінде адамзат қоғамында, барлық жабайы табиғат сияқты, жеке тұлғалардың шексіз көбеюінің абсолютті заңы бар деп мәлімдеді. Бұл жағдайда жер халқының өсуі экспоненциалды түрде жүреді, ал өмір сүру құралдары тек арифметикалық жағынан артады. Математикалық түрдегі Мальтус моделі өте қарапайым көрінеді.

Шексіз тамақтану жағдайында өмір сүретін микроорганизмдердің колониясын қарастырыңыз. Көбею мен өлімге байланысты бұл колониядағы тірі организмдердің саны уақыт өте келе өзгереді. Осы өзгеріс Заңын табамыз.

Айталық,  $N(t)$  дегеніміз,  $t$  уақыт кезіндегі зерттелетін популяция саны, ал  $N(t+dt)$  дегеніміз  $t+dt$  уақыт кезіндегі зерттелген популяция саны болсын.  $dt$  шамасы- модельді таңдауға байланысты болатын ең қысқа уақыт аралығы. Онда,  $N(t+dt) - N(t) = dN$  айырымы  $N(t)$  функциясының өсімшесі -  $t$  дан  $t+dt$  уақыт аралығындағы популяциядағы жеке түрлер саны.

Популяция санының салыстырмалы өсуі -  $dN/dt$  қатынасы. Мальтустың айтуынша, популяцияның өсу қарқыны сол кездегі оның санына тікелей пропорционалды немесе

$$dN / dt = aN,$$

мұндағы  $a$  - пропорционалдылық коэффициенті.

Мальтус моделінде белгілі бір популяция үшін бұл мән тұрақты болып қалады және онда популяцияның тез туылуы мен өлімі көрсетіледі. Қарапайым жағдайда  $a$  коэффициенті туу мен өлім арасындағы айырмашылық. Сондықтан  $a$  мәні оң да, теріс те болуы мүмкін. Популяция динамикасының бұл қарапайым моделі мальтустік немесе экспоненциалды модель деп аталады, өйткені бұл теңдеудің шешімі экспоненциалды функция

$$N(t) = N(0) \exp(at),$$

мұндағы  $N(0)$  - бастапқы  $t=0$  уақыттағы популяция саны. Экспоненциалды функцияның қасиеттеріне сүйене отырып,  $a > 0$  -дегі Мальтус моделі популяцияның шексіз өсуіне мүмкіндік береді, ал  $a < 0$  кезінде популяция саны асимптотикалық түрде нөлге ұмтылады, бұл популяцияның өліміне әкеледі. популяцияның шексіз өсуіне мүмкіндік береді.

$t$  және  $t + dt$  уақытының екі ерікті сәтін қарастырайық. Айталық,  $t$  уақыт кезінде популяция саны  $N(t)$ , ал  $t+dt$  уақыт кезінде популяция саны  $N(t+dt)$  болсын.

Сонымен,  $dt$  уақыт кезінде популяция санының өзгеруі

$$dN = N(t+dt) - N(t), \text{ немесе } N(t+dt) = N(t) + dN$$

шамасын құрайды.

Осыдан

$$N(t+dt) = N(t) + a N(t) dt$$

Бұл теңдеу Мальтустың экспоненциалды теңдеуінің айырмашылық аналогы болып табылады. Бұл кез-келген уақытта популяция санын біле отырып, сіз әрқашан  $dt$  кезеңнен кейін популяция санын таба аласыз дегенді білдіреді.

Осылайша, популяция динамикасын әр уақыт аралығы  $dt$  арқылы популяция санын дәйекті түрде есептеу арқылы  $t$ -тің үлкен уақыт аралығында байқауға болады. Мальтус моделі экологиядағы шектеусіз өмір сүру ресурстарына ие популяциялардың түрін сипаттайтын алғашқы модельдердің бірі. Бұл модель  $a > 0$  кезінде популяцияның шексіз өсуін,  $a < 0$  кезінде оның қайтымсыз жойылуын, ал  $a = 0$  кезінде популяция тепе-теңдік күйінде болады. Бұл модель, оның қарапайымдылығына қарамастан, практикалық қызығушылық тудырады, өйткені ол белгілі бір микроорганизмдердің популяциясының өсуін шектеулі уақыт аралығында көбейтеді. Өсімдіктер мен жануарлар әлемі популяциясының өзгеруін Мальтустың қарапайым Заңымен сипаттауға болмайды, өсу динамикасына көптеген өзара байланысты себептер әсер етеді - атап айтқанда, әр түрдің көбеюі өзін-өзі реттейді және түрдің эволюция процесінде сақталуы үшін өзгертіледі.

Экологияда зерттейтін жүйелер — биоценоздар, биогеноценоздар, қауымдастықтар, экожүйелер — бұлар аса күрделі жүйелер болып табылады. Оларда көп мөлшерде өзара байланыстылық, беріктілік және үнемі өзгеріп отыратын тұрақтылық байқалады. Жүйе өзіне әсер болған кездегі күйіне байланысты, сырттан түскен әсер әр түрлі, кейде тіпті тура қарама-қарсы нәтижеге әкелуі мүмкін.

Қарағанды университетінің биолого-география факультетінің экология мамандығында экологиядағы математикалық модельдер пәнін оқыту - студенттерді табиғи-антропогендік жүйелердің дамуы, құрылымы, өмір сүру және динамикасын, қоршаған орта аясындағы өзара әрекеттесуді және байланыстарды зерттеу үшін математикалық модельдерді құрастыру тәсілдерімен және теориялық ізденістермен таныстыру болып табылады.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Н.В.Перцев, Г.Е.Царегородцева, Математическая модель динамики популяции, развивающейся в условиях воздействия вредных веществ, Сиб. журн. индустр. матем., 2010, том 13, номер 1, 109–120.
2. Абросов Н. С., Боголюбов А. Г. Экологические и генетические закономерности сосуществования и коэволюции видов. Новосибирск: Наука, 1988.
3. Абросов Н. С. Экологические факторы и механизмы формирования видового разнообразия экосистем и проблема совместимости видов // Экология в России на рубеже XXI века. М.: Науч. мир, 1999. С. 54–69

### **ОҚУ МЕН ЖАЗУ АРҚЫЛЫ СЫН ТҰРҒЫСЫНАН ОЙЛАУДЫ ДАМУ**

**Қайратқызы А., Гөрбунова Н.А.**

*Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан*

E-mail: kairatkyzy\_ainur@mail.ru

Қазіргі білім беру жағдайында айтарлықтай өзгерістер орын алуда. Содан бері бүкіл әлемде жоғары ғылыми және технологиялық әзірлемелер орын алды. Сонымен қатар, қазіргі жас ұрпаққа қойылатын талаптар артып келеді. Осыған байланысты білім беру жүйесіне әртүрлі өзгерістер енгізіліп, оқытудың әртүрлі әдістері мен формалары пайда болады. Олардың бірі – «сын тұрғысынан ойлау». Ұлттық білім беру жүйесі үшін сыни ойлауды қалыптастыру-шұғыл қажеттілік. Білім беру қызметі, сайып келгенде, идеалды қоғам құруға бағытталған және бұл тұрғыда сыни ойлау негізінде қалыптасқан мектеп сыныбы да үлкен мақсаттарға жетуге қадам болып табылады.

Сыни тұрғыдан ойлау дегеніміз – оқушылардың қызығушылығын арттыра отырып, өз ойларын еркін және білім беру арқылы білдіру қабілеті. Сыни тұрғыдан ойлау дегеніміз-ойлауды тастап, оқушы басқалардың ойларына сыни көзқараспен қарауға, талдауға, салыстыруға, ретке келтіруге, жүйелеуге, зерделеуге, көрсетуге және ол білмеген нәрсені шығаруға бағытталған тәуелсіз және бірлескен шығармашылық жұмыс. Сыни тұрғыдан ойлау – бұл оқу мен жазуды дамыту бағдарламасы. Оқушыны мұғаліммен, сыныптастарымен еркін сөйлесуге, ұрысуға, бір-бірінің ойларын тыңдауға, құрметтеуге, қиындықтарды жеңуге, өзекті мәселені шешудің жолдарын іздеуге шақыратын бағдарлама. Сыни тұрғыдан ойлау негізінен талқылау, жазбаша жұмыс және мәтіндермен белсенді жұмыс арқылы қалыптасады. Оқу және жазу – бұл ақпаратты алатын және беретін негізгі процестер, сондықтан оқушыларды тиімді оқып, жазуға үйрету керек [1].

Оқу мен жазу арқылы сын тұрғысынан ойлауды дамыту, оқу және жазу процесінде ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыратын тұтас жүйе болып табылады. Осы технология бойынша өткізілетін сабақтар технологиялық тізбек бойынша құрылады: шақыру – түсіну – Рефлексия. Әр сабақта сіз оқу, жазу және барлық жастағы оқушылармен жұмыс жасау арқылы сыни ойлауды дамытуға жүгіне аламыз.

Бірінші кезең-шақыру. Бұл кезең: оқушының белгілі бір тақырып немесе проблема бойынша білімін жаңартуға және қорытындылауға; оқу пәніне үнемі қызығушылық тудыруға, оқушыны оқу іс-әрекетіне ынталандыруға; жауап алғыңыз келетін сұрақтар қоюға; оқушыларды сыныпта және үйде белсенді болуға ынталандыруға мүмкіндік береді. Шақыру