

ТАЛАБАЛАРНИ КАСБГА ЙЎНАЛТИРИШДА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ КЎНИКМАЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ

З. Х. Сиддиқов

Доцент, п.ф.ф.д.(PhD),

Ал-Хоразмий номидаги Тошкент

ахборот технологиялари университети

Фарғона филиали

Д. М. Махмудова

Доцент, п.ф.ф.д.(PhD),

Тошкент вилояти

Чирчиқ давлат педагогика институти

АННОТАЦИЯ

Мақолада олий таълим муассасаларида таълим олаётган талабаларга математикани ўргатишда махсус фанларни ўргатилиши ва бўлғусидаги касбий фаолиятни амалга оширилиши учун талаб қилинадиган математик тайёргарлик даражасининг шакллантирилишида зарур бўладиган математик моделлаштириш кўникмалари баён қилинган.

Таянч иборалар: математик модель, минимум, максимум, методика, функция, функционал боғлиқлик, компонент, оптимизация, мақсадли функция.

IMPROVING STUDENTS' SKILLS IN MATHEMATICAL MODELING TOWARDS A SPECIALTY

Z. Kh. Siddikov

Associate Professor, PhD,

Fergana branch of Al-Khwarizmi Tashkent

University of Information Technologies

D. M. Makhmudova

Associate Professor, PhD,

Tashkent region

Chirchik State Pedagogical Institute

ABSTRACT

This article is about several mediums and methods how to develop their competence in further teaching mathematics according to demands in High Education students. Moreover it includes essential mathematic preparation in modeling competence.

Keywords: mathematic model, minimum, maximum, method, function, functional connection, competence, optimizing, objective function.

КИРИШ

Олий таълим муассасаларида таълим олаётган талабаларда махсус фанларни ўргатилиши ва бўлғуси касбий фаолиятни амалга ошириш учун зарур бўлган математик тайёргарлик даражасини шакллантириш талаб этилади.

Унда таълим олиш учун зарур бўлган билим ва сифатларнинг ривожланиши уларнинг бўлғуси касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган реал масалалар ва ҳолатларнинг математик моделларини шакллантириш ва тадқиқот қилиш орқали амалга оширилади. Маълумки, масала ечиш - олинган назарий билимни амалиётга қўллашдир. Бу эса талаба тафаккурини ривожлантириш, жумладан ходисаларни таҳлил қилиш, улар ҳақидаги маълумотларни умумлаштириш, ўхшаш томонларини ва фарқини аниқлашда катта аҳамиятга эгадир. Масала ечиш орқали талабалар билимларини кенгайтирадилар, қонун ва формулаларни чуқурроқ билишни ўрганадилар, уларни қўлланиш чегараларини кўриб чиқадиладар, умумий қонуниятларни аниқ бир вазиятларга қўллаш малакасини эгаллайдилар [5].

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Биз қуйидаги математик моделларни ўрганиб чиқамиз:

- берилган критерияларга нисбатан жараённинг ўтиб бориши ёки мавжуд ресурслардан фойдаланишнинг оптимал вариантини излаб топишга имконият яратувчи *оптимизацион моделлар*;
- мавқелари диаметрал қарама-қарши бўлган икки томон учун имкони борица йўқотишларни камайтириш билан боғлиқ бўлган низоли вазиятларни бартараф қиладиган ноль суммали *ўйин моделлари*;
- нотайин, мужмал вазиятлар, ҳолатларда теран қарорларни қабул қилишни ривожлантирадиган *табиат билан ўйинлар*.

Кўрсатилган моделларнинг ўрганилиши, афсуски техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида математика асосий курсларига кирмаган. Асосий диққат эса масалалар ечишни ўргатилиши ва амалий негизга эга бўлган вазиятларни кўриб чиқилишига қаратилади. Бу каби, бўлғуси мутахассис фаолияти давомида амалий услубларни эгаллашига асосланган ўргатишлар, бизнинг фикримизга кўра, математикага ўргатишнинг операцион компоненти сифатида ифодаланиб, талабаларда бошқарув кўникмалари ва билимларини шакллантиради ва уларни ишлаб чиқариш – бошқариш фаолиятини бажаришга тайёрлайди.

Оптимизацион деб ном олган моделлаштириш усулларини ўргатиш методикасини кўриб чиқайлик.

Бу методлар билан таништираётиб, талабаларга кўп ҳолатларда қайси бир жараён ёки вазиятларни мақсадга мувофиқ равишда бошқараётган пайтида қайси ҳаракат яхши натижаларга, қайси бири ёмонларига етаклашини, таққослашга имконият мавжуд бўлишига ва ҳар бир ҳаракат натижасига баҳо бериш мумкинлиги ҳақида тушунтириш зарур.

Оптимизациясини амалга оширилиши зарур бўлган маълум бир жараён, умумий кўринишда жараён ўтишини белгилаб берувчи бир неча параметр-ларни боғлаб турган муносабатларнинг мажмуаси кўринишига эга бўлади.

Ушбу кўп сонли x параметрлардан биз бошқарувнинг кўп сонли u ўзгарувчиларини, яъни жараённи бошқараётган шахснинг ҳукмига қарашли бу ўзгарувчиларнинг қийматларини ажратиб оламиз.

Агар бошқарув ҳар бир ҳаракатининг натижасини миқдорий кўринишда аниқлаш мумкин бўлса, демак, мазкур моделдаги мумкин бўлган $u \in U$ бошқарувига $\Phi(u)$ қийматини таққослаб беришнинг имкониятига эга бўлган Φ мақсад функция маълумдир.

Энг яхши қўлланиш, қоидага кўра, топилиши оптимал u бошқаришни таъминловчи мақсад $\Phi(u)$ функциянинг максимал ёки минимал қийматини топишдан иборат бўлади.

Бу типдаги масалалар “*оптимизациялашган*” деган номга эга. Худди шу номга, уларни тасвирлаб берувчи ва ушбу моделларни қуришга имкон берувчи методлар киради.

Оптимизациялашганлар орасидан, чизиқли дастурлаш масалалари номини олган моделларни ажратиб олиш мумкин. Ушбу моделларни қуриш кўникмаларини шакллантираётиб, чизиқли дастурлаш турли хил ишлаб чиқариш масалаларининг ечиш оқибатида пайдо бўлганлигини талабаларга алоҳида тушунтириш зарур [1].

Умумий ҳолда бу масалалар куйидаги кўринишда ифодаланади. Айтайлик, $b_1, b_2, \dots, b_m$ га тенг (умуман олганда m хил хом ашё) хом ашёдан n хил маҳсулот ишлаб чиқариш мумкин бўлсин. Маҳсулот g турининг бир донасининг баҳоси c_g га тенг. Бир дона g маҳсулотни ишлаб чиқариш учун a_{ig} га тенг бўлган миқдордаги хом ашёнинг i турини сарфлаш зарур. Қайси турдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш энг фойдалироқ бўлади?

Гап ўта тор маънодаги вазият ҳақида кетаётганлиги учун “энг фойдали” сўзлари остида мавжуд бўлган хом ашё нисбатан қўйилган чекловларни инобатга олган ҳолда, ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг энг катта қийматини тушунамиз. x_g орқали g маҳсулотнинг ишлаб чиқарилаётган ҳажмини белгилаймиз. Бу ҳолда, биз максимуми ахтарилаётган, мақсадли функция $\sum_{g=1}^n c_g x_g$ кўринишда ёзилади.

Чекловларни ҳисоблашга ўтамиз:

Аввало, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг миқдорлари манфий бўла олмаслиги, яъни: $x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \dots, \quad x_n \geq 0$. бўлиши шарт. Сўнгра, бир дона g

маҳсулотни ишлаб чиқариш учун i хом ашёни a_{ig} миқдорда сарфлаш зарурлиги сабабли, бу маҳсулотнинг x_g миқдори учун i хом ашёнинг $a_{ig} x_g$ миқдори талаб этилади. Мадомики, хом ашёнинг бир тури бир қанча маҳсулот турларини тайёрлашга ишлатилиши мумкин экан, унда ҳар бир турдаги хом ашёнинг умумий сарфлари мавжуд бўлган ресурслардан ошмаслиги зарур бўлади:

$$\sum_{g=1}^n a_{ig} x_g \leq b_i, \quad i=1,2,\dots,m.$$

Кейинги масалага ўтамыз:

Шартга кўра: 1. $x_g \geq 0, \quad g=1,2,\dots,n.$ 2. $\sum_{g=1}^n a_{ig} x_g \leq b_i,$

$i=1,2,\dots,m$ бўлган $\max_{\{x_g\}} \sum_{g=1}^n c_g x_g$ топилсин.

Ҳар қандай 1 ва 2 шартларни қаноатлантирувчи $x_1, x_2, \dots, x_n$ қийматлар йиғиндисини эҳтимолга яқин режа деб қабул қилайлик. Мақсад функция-нинг максимумига эга бўлган эҳтимолга яқин режанинг ўзи оптимал режа бўлиб ҳисобланади.

Келтирилган масалада мақсадли функция ва барча чекланмалар чизиқлидир, шунинг учун бу масалалар “*чизиқли дастурлаш масалалари*” деган номни олган [2].

МУҲОКАМА

Низоли вазиятлар бартараф этилишининг амалий мисолида қуйидаги ўйинни кўриб чиқишни талабаларга таклиф қилиш мумкин

Масала. Машиналар сақланадиган омборнинг ҳовлисида 12 нафар бугдой ўрувчи комбайн (4 машинадан 3 қатор)лар жойлашган. Уларни талабалардан тузилган икки нафар бригада орасида тақсимлаш керак. Комбайнларнинг техник ҳолати матрица кўринишида келтирилган[3]:

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 & 1 \\ 6 & 1 & -3 & 7 \\ -3 & -1 & 8 & 7 \end{pmatrix}.$$

Бу ерда рақамлар воситасида: комбайннинг йиғим-теримга тайёрлиги; йиғим-теримни жиддий бузилишларсиз (носозликларсиз) ўткази олишнинг кафолати; техник кўрикдан ўтишнинг яқинлиги, яъни, одатда “машинанинг эскириб кетиши” деб айтилади.

Ечиш. Комбайнларни уларнинг техник ҳаракатларига қараб тенг қилиб бўлиб берилиши энг осон иш бўлар эди. Аммо, талабалар ёш ва демак иззатталаб, яхши техникага эга бўлишга интилади ва бунинг учун унча катта бўлмаса-да, таваккалчилик қилишга тайёр, сабаби катта ютқизишда қолмоқчи эмас. Бу

шароитда ёрдамга ноль суммага эга бўлган ўйин модели қўл келиши мумкин. Биз А деб белгиланган биринчи бригадага сатрни танлаш таклиф этилади, иккинчи бригадага эса, уни В деб белгилайлик, бу пайтда А гуруҳга ўтиб кетадиган комбайнни танлайди. Тўғри, албатта, бу энг ёмон ҳолатга эга бўлган комбайн бўлиб чиқади. Бу машина рўйхатдан ўчирилади ва гуруҳлар ўрин алмашади.

Биз томондан ўйинчиларнинг эҳтиёткорлиги (хўжалик юритувчилар учун оддий ҳолат) инобатга олинади. Демак, ўйиннинг мақсади сифатида кафолатланган ютуқнинг максимизацияси туради.

Ҳар бир ўйинчи учун энг яхши ўйин усули бормикин?– деган савол гавдаланади ва оптимал равишда ўйнаётган бир ўйинчи бошқа, оптимал равишда ўйнаётган ўйинчи билан ўйнаётган пайтда қандай ютуққа эга бўлиши мумкин. Бу ютуқ ўйин қиймати (нархи) деб аталади.

Маълум бўлишича, агар минимал ютуқларнинг энг каттаси мумкин бўлган максимал ютқазиларнинг энг кичкинасига аниқ равишда тенг бўлса, унда айнан шу сатр ва устун ўйнаётганларнинг оптимал стратегиялари ва танловлари бўлиб чиқади. Уларнинг кесишган жойлари *эгар нуқтаси* деб аталади.

Бизнинг мисолимизда, А гуруҳ биринчи сатрни танласин, негаки бу ҳолда у техник ҳолати – 2 бўлган машинага эга бўлади, бошқа стратегияни танлаганлари чоғида, у 3-ҳолатдаги машинага эга бўлади. В командаси ҳам худди шу сатрни танлайди, – ахир унда ижобий қийматга эга бўлган машиналар қолганку.

Унинг ютуғи 1 дан иборат бўлади. Иккала команда учун биринчи сатрдан чиқиб кетиш номаъқул иш бўлади ва улар тегишли равишда 3 ва 4 ларга эга бўлади. Вариантларнинг кейинги стратегияларидан А командаси учинчисини танлаши жоиздир, 3-ни қўлга киритиб, унинг рақибига эса 1-сига эга бўлади, акс ҳолда В 2 машинага эгалик қилиши мумкин. Учинчи сатрни ўйнаб, А ва В лар 7 ва 8 ларни тегишли равишда олади.

Қолган машиналар қуйидагича ўйналади: – 3 ва 6 машиналар А гуруҳига, 1 ва 7 машиналар В гуруҳига ўтади. Ўйиннинг натижаси қуйидаги кўринишга келади:

А гуруҳи: $-3, -3, -2, 3, 6, 7$;

В гуруҳи: $-1, 1, 1, 4, 7, 8$.

А гуруҳи энг ёмон ҳолатга тушганлиги аниқ. Ораликни қисқартиришнинг иложи бормиди? Ҳа, бор. Бунинг учун ўйиннинг бошига қайтамыз.

А ва В гуруҳлари орасида, тегишли равишда икки нафар дастлабки комбайнларни – 2 ва 1 деб ўйнаб, А гуруҳи иккинчи сатрга ўтиб – 3 комбайнни эгаллайди.

Агар В гуруҳи биринчи сатрга қайтса, унда 4 А га ва 3 – В га ўтадиган алмашинув амалга ошади. Кейин 1 В га ўтиб кетади, ундан сўнг А га 6, -3 ва 7 ўтади.

В гуруҳ тегишли равишда – 1, 7 ва 8 ларга эга бўлади. Бундай ўйин натижасида А гуруҳ йиғинди кўринишда олдинги ҳолатдагидан 1 та ортиқ машинага эга бўлади.

Аммо, ушбу гуруҳга техник ҳолатлари –3, –3 ва –2 машиналари тегди ва бу йиғим-терим ишларида жиддий қийинчиликларни келтириши аниқ. Таваккал қилиш шунчалик зарурмиди – ўзи? Буни хал қилиш, албатта, талабаларга боғлиқ.

Агар тўловчи матрица эгарли нуқтага эга бўлмаса, нима қилиш керак?

Масалан, $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ матрицаси. Эгарли нуқтага эга эмас. Бу ҳолатда

муваффақиятнинг гарови маълум бир частотага эга бўлган стратегияни танлаш сингари яккаю-ягона матрица билан кўп сонли ўйнаш пайтида аниқланиши мумкин.

Оддий стратегиядан ҳоли бўлган бу каби стратегиялар *аралаш* деб аталади. Ноль суммали ҳар қандай ўйин учун доимий равишда оптимал кўринишдаги аралаш стратегиялари мавжудлиги исботланган.

Агар ўйин бир маротаба ўтказиладиган бўлса, у ҳолда тегишли частотага пропорционал бўлган танлов эҳтимоллигини ҳар қандай оддий стратегияга солиштириб кўриладиган тасодикий танловнинг ҳолатига мос келувчи қоидадан фойдаланган ҳолда стратегияларни танлаб олиниши ўйинчилар учун маъқулроқ бўлади. Аралаш стратегияларни топишга ўргатиш амалга ошириладиган, *амалий негизга эга бўлган масала* ни ечиш мисолини кўриб чиқамиз.

Масала. Комбайн бункерини тўлдиргандан сўнг ўз вақтида ҳосилни автомобилга юклаши керак. Агар автомобиль бункернинг тўлиш вақтидан олдинроқ келади бўлса, унга кутишга тўғри келади ва бу ҳолда машинанинг бекор тўхтаб туриши, – 1 рақам билан белгиланган йўқотишларга олиб келади. Агар автомобиль кеч қолиб келса, унда комбайннинг тўхтаб туриб қолиши анча жиддийроқ, – 4 деб баҳоланган йўқотишларга дучор бўлади. Автомобилнинг комбайн олдида келишининг оптимал вақти аниқлансин[4].

Ечиш. Рўпарамизда икки шахснинг ноль суммали ўйини кетаяпти, деб фараз қилиб, тўлов матрицасини тузамиз:

Бункернинг тўлиши

Машинанинг келиши

$$\begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{эрта} & \text{кеч} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{эрта} \\ \text{кеч} \end{array} & \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -4 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

НАТИЖА

Оптимал режимни стратегия деб атаймиз. Матрицада ўйин нархи (қиймати) мавжуд эмас – ҳар бир сатрдаги минимум манфий кўринишга эга, устунлардаги

максимумлар эса нолга тенг. Мазкур вазиятда маълум бир частотага эга бўлган стратегиянинг танланилиши зарур.

Автомобиль ҳайдовчиси x частотасига эга бўлган биринчи стратегияни танлаган бўлсин, унда иккинчисини $1-x$ частота билан қўллаш шарт бўлади. Худди шу йўл билан комбайнчининг стратегиясини y ва $1-y$ деб қабул қиламиз. Автомобиль ҳайдовчиси эга бўладиган ўртача ютуқ

$$\varepsilon(x, y) = -4y(1-x) - x(1-y) = 5xy - x - 4y.$$

ни ташкил этади. Мазкур функциянинг максимумини аниқлайлик:

$$\varepsilon'_x(x, y) = 5y - 1, \quad \varepsilon'_y(x, y) = 5x - 4.$$

бу ердан $x = \frac{4}{5}$ ва $y = \frac{1}{5}$ бўлади. Ҳосил бўлган натижа қуйидагича

тушунтирилади: автомобиль ҳайдовчиси беш ҳолатдан тўрттасида, яъни, деярли ҳар сафар бункер тўлдирилиши вақтидан олдинроқ келишга мажбур бўлади.

ХУЛОСА

Демак, бу каби тўхтаб туриш эвазига келиб чиқадиган йўқотишлар пайтида комбайнларга хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган автомобиллар сонини ҳисоблаб аниқланиши ўз ичига уларни комбайннинг бункери тўлгу-нигача етиб бориш заруратининг мутлақ равишда киритилиши зарур бўлади.

Математикани ўқитиш жараёнида бундай фаолият математик моделлаштириш ҳисобланиб, у талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашда муҳим ўрин тутди.

REFERENCES

1. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М.: МЗ – Пресс, 2004. – 67 с.
2. Уразов Н. ва бошқалар. Жараён ва тизимларни моделлаштириш. Фарғона.: Техника, 2010. – 148 б.
3. Makhmudova D.M. The importance of multiplayer games in the development of creative competence among students//European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 2, 2020 Part II ISSN 2056-5852. - P. 216-220.
4. Махмудова Д.М. Талабалар креатив компетентлигини оптимал бошқарув мавзуларини ўтишда ривожлантириш усуллари / «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман. 3.М.Бобур номидаги АДУ: 27-28 май, 2020. – Б. 195-197.