

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Казахский национальный педагогический университет имени Абая

Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
Kazakh National Pedagogical University named after Abai



профессор Е.Ы. Бидайбековтың 70-жылдығына және
мектеп информатикасының 30-жылдығына арналған
«МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ МЕН АҚПАРАТТЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМДЕ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМДА»
атты VII Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

1-2 қазан 2015 жыл

МАТЕРИАЛЫ

VII Международной научно-методической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ»,
посвященной 70-летию профессора Е.Ы. Бидайбекова и
30-летию школьной информатики

1 - 2 октября 2015 года

MATERIALS

VII International scientific and methodical conference
«MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION
TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SCIENCE»
dedicated to the 70th anniversary of professor Y.Y. Bidaibekov
and the 30th anniversary of school informatics

1 - 2 October, 2015

Алматы, 2015

СЕКЦИЯ 4

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

INFORMATION TECHNOLOGIES IN PHYSICS AND MATHEMATICS EDUCATION

С.Ш.Айтбаев - Особенности использования исторических данных во внеклассных мероприятиях по математике.....	407
К.С.Алиева, А.Б.Ибашова - Формирование готовности учителя математики использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.....	409
Г.Б.Алимбекова, Д.А.Турсынбаева - Интерактивтік технологияларды оқыту үдерісіне қолданудың негізгі әдістері	412
Л.Т.Алимбекова - Математиканы модульдік технологияны қолданып оқыту.....	416
Г.Б.Әлімбекова, Қ.Н.Жұмаділлаев, А.К.Джумадиллаева, Ж.О.Джакупова - Электротехника негіздерін оқып-үйрену үдерісінде ақпараттық технологияларды қолдану әдістері.....	418
С.А.Бахтибаева, К.М.Беркімбаев, В.В.Гриншкун, Т.А.Турмамбеков - Роль экспериментального решения задач в физике полупроводников.....	422
Ә.Баймаханұлы, Д.Қазақбаева, Е.Оспанбеков - Педагогикалық жоғары оқу орны студенттерінің өздік жұмыстарының тиімділігін арттыру үшін компьютерлік модельдеуді пайдалану.....	426
Д.К.Берді - Методика организации лабораторного практикума в подготовке будущих учителей химии к работам в условиях информатизации образования.....	429
К.М.Беркімбаев, Г.О.Дүйсеева - Математикаға қабілетті балалармен жұмыс жасау.....	433
Е.Ы.Бидайбеков, Е.У.Медеуов., С.А.Джанабердиева, Г.Б.Камалова - О разработке учебного пособия по геометрическим наследиям аль-Фараби для педагогических вузов.....	436
Е.Ы.Бидайбеков, В.С.Корнилов, Г.А.Сапарбекова - Историческая и психолого-педагогическая составляющие гуманитарного потенциала обучения студентов вузов естественнонаучных специальностей прикладной математике.....	440
Е.Ы.Бидайбеков, Б.Г.Бостанов, Қ.Ү.Үмбетбаев - Циркуль мен сызғыштың көмегімен салуға болмайтын есептерді Әл-Фарабидің әдісімен шешу.....	443
А.Біргебаев - Ғылымды математикаландырудың заманауи қоғамдағы адам білімі мен мәдениеті жүйесіндегі орны.....	447
Ф.Р.Гусманова, Н.А.Баймұханов, Г.Ғ.Ғазиз - Ақпараттық кеңістіктің құрылымы.....	450
Б.Дәулет - Математика және физика мамандарын дайындауда анықталған интегралды қолданудың әдістемесінің мәселелері.....	453
В.А.Далингер - Организация учебно-исследовательских работ учащихся по математике посредством информационно-коммуникационных технологий.....	455
С.А.Джанабердиева, Е.Б.Шалбаев, Б.Г.Бостанов - Геометрические построения Аль-Фараби по разделению сферы.....	458
В.Н.Жумабекова, В.О.Курмангалиева, Н.Ж.Такибаев, Г.А.Спанова, А.М.Мухамеджанова - Специализированное обучение, информатизация и научные исследования в области ядерной энергетики.....	462

боларсың, тіптен оның сондай әсемдігі мен нәзіктігіне таң қалғандай боларсың, бірақ, одан әрі бармадың. Кейбір математиктер одан әрі оның салдарын зерттеп немесе жаңа дәлелдеулерін тапқан болар, бірақ олар сол жерде тоқтап қалды. Ал мен әшейін бір қадам алға жылжыдым: мен оның математикалық емес салдарын көрдім». Міне осы математикалық формулалардың арғы жағындағы математикалық емес салдарын байқауды білуді әрбір математикте дамыту өте қажет. Ол тек қана қолданушы математиктерге ғана емес, теориялық математиктерге, инженерлерге, экономистерге, өндірісті ұйымдастырушыларға қажет. Оны мектеп партасынан бастап тәрбиелеп, педагогикалық оқу орындарында тоқтатпау керек. Олар алынған теориялық білімді практикаға жүзеге асыруы тиіс. Өкінішке орай, бұл өмірге осы күнге дейін мектепте де педагогикалық жоғары оқу орында да өз деңгейінде назар аударылмай келеді. Қазіргі таңда математикалық әдістерді нақты құбылыстарды оқып үйренуге пайдалану өнерін игеру өте маңызды. Сол арқылы практикалық мәні бар қорытындылар алу құбылыстардың табиғатына терең бойлауға мүмкіндік береді. Біздің заманымыз білімді математикаландыру дәуірі, сондықтан, ол жоғары оқу орындарының оның ішінде болашақ мұғалімдер дайындайтын оқу орындарына ерекше міндеттер жүктейді: оқушыларға формальды нәтижелердің артында «Математикалық емес салдары» бар екенін, ал практикалық есептердің артында теориялық математиканың орасан зор даму мүмкіндігі бар екенін көруді үйрету. Жоғарыда келтірілген көрнекті математиктердің, математика туралы пікірлері қосымша баяндауды және жалпылауды қажет етпейді.

1 Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы: Сборник трудов / Под редакцией В.И. Купцова. - М.: Центральный совет философских (методологических) семинаров при президиуме АН СССР, 1986. - 151 с.

2 Малинецкий Г.Г. Избранные педагогические труды: Дидактика и жизнь. Обучение и развитие. — М., 1990.-424 с.

3 Александров А.Д. Избранные труды. Т.2: Выпуклые многогранники. -Новосибирск: Наука, 2007. - 492 с.

4 Гнеденко Б.В. Математика и жизнь. - М.: КомКнига, 2006. - 125 с.

5 Біргебаев А. Гуманитарландыру және дифференциалдық операторлардың бөліктенуін оқытудың ғылыми әдістемелік негіздері. Монография. - Алматы, 2013.

УДК004.005.57

Ф.Р. Гусманова, Н.А. Баймұханов*, Г.Г. Ғазиз

АҚПАРАТТЫҚ КЕҢІСТІКТІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Қазақстан, Алматы, аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Қандай да бір нысанның немесе нысандар жиынының ақпараттық кеңістігі деп компоненттерді бейнелеу тәсілі мен ортасынан тәуелсіз осы нысанның немесе нысандар жиынының барлық компоненттері түсініледі.

Ақпараттық кеңістік біртекті емес болып келеді. Ол ауызша, жазбаша хабарларды қамтиды, соның ішінде ұйымдастыру-үлестіру құжаттамаларын, ғылыми-зерттеу жұмыстары туралы есептерді, экономикалық, техникалық және конструкторлық құжаттамалар мент.б., машиналық тасымалдауыштардағы хабарларды, сонымен қатар, дыбыстық, электромагниттік және де басқа ақпаратты беру түрлерін қамтиды.

Ақпараттық кеңістіктің маңызды қасиеттерінің бірі және негізгісі – оның құрылымдылығының деңгейі.

Құрылымдылық деп осы кеңістіктің барлық мазмұны мен ерекшеліктері оның компоненттерімен және айқын түрде өрнектелген олардың арасындағы өзара байланыспен берілген жағдайдағы ақпараттық кеңістіктің қасиетін қарастыруға болады.

Ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығы мен энтропия арасында ұқсастық жүргізуге болады. Энтропия – бұл ақпараттағы қандай да бір реттелмеген өлшем. Энтропия көп болған сайын ақпараттың реттілігі аз болады. Ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығында кері тәуелділік: ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығы көп болған сайын оның реттілігі де артады. Соған қарамастан энтропия мен ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығының арасындағы ұқсастық жеткілікті түрде терең мағыналы және энтропияның анықтамалары мен зерттеулерінің кейбір заңдылықтарын ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығына жеңіл көшіруге мүмкіндік береді.

Электрондық есептеуіш машиналарда ақпараттарды өңдеу оны құрылымдық түрде беру қажеттілігін анықтайды. Егер ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығының өлшемі ретінде құрылымдалған ақпараттың көлемінің қарастырылатын кеңістіктегі барлық ақпараттың көлеміне қатынасын алсақ электрондық есептеуіш машинада өңделінетін ақпараттың құрылымдылығының деңгейі үлкен емес болады.

Экономикалық ақпаратты машиналық өңдеудің кез келген жүйесінде барлық кіріс және шығыс құжаттары, ақпаратты барлық аралық және машинаның ішінде беру құрылымданған. Демек, осындай ақпараттық кеңістік үшін құрылымдылық коэффициенті максималды мәнге тең немесе оған жуық болып келеді.

Ақпараттық кеңістіктің құрылымдылығының деңгейіне байланысты оның негізгі түрлеріне тоқталып өтейік.

1. Құрылымданбаған ақпараттық кеңістік.

Құрылымданбаған ақпараттық кеңістік үшін ақпарат компонентінің құрылымдануы сирек кездеседі. Дельфиндердің сөйлесуі немесе өзара байланысу ақпаратын құрылымданбаған ақпараттық кеңістікке мысал ретінде қарастыруға болады. Құрылымдылықтың кейбір элементі осы түрде кездесуі мүмкін.

2. Әлсіз құрылымданған ақпараттық кеңістік.

Әлсіз құрылымданған ақпараттық кеңістік бұл – тек қана кейбір элементтері толық құрылымдалған. Жазу тілі әлсіз құрылымданған ақпараттық кеңістіктің типтік мысалы бола алады. Ақпараттың негізгі көлемінің құрылымдылығы қандай да бір синтаксистікталаптарының орындалуынан тұрады. Негізінен мұндай талаптар бірмәнді емес, қарама-қайшылыққа, омонимияға, синонимияға және т.б. әкеледі.

3. Құрылымданған ақпараттық кеңістік.

Құрылымданған ақпараттық кеңістік құрылымданған компоненттердің басылымдығымен сипатталады. Құрылымданған ақпараттық кеңістікте ақпарат құжатталған, қандай да бір түсініктерді берудің бірмәнділігін қамтамасыздандыру үшін кодтауға кеңінен пайдаланылады. Қандай да бір экономикалық нысанның қызметін бейнелейтін ақпараттық кеңістіктің бөлігін беретін экономикалық ақпараттық жүйені құрылымданған ақпараттық кеңістіктің типтік мысалы бола алады.

4. Формалданған құрылымданған ақпараттық кеңістік.

Формалданған құрылымданған ақпараттық кеңістік үшін тек қана ақпараттық құрылым мен байланыстың емес, сонымен қатар берілгендердің кез келген элементтерінің мәнін алу алгоритмі анықталған ақпараттық білім берудің сипаттамасы айқын түрде болуы керек.

Формалданған құрылымданған ақпараттық кеңістіктің негізгі тағайындалуы ақпараттық білім берудің айқын түрдегі сипаттамасы

- тек қана логикалық-алгебралық түрлендіру емес, сонымен қатар берілгендерді (сұрыптау, іріктеу, таңдау, шақыру, орналастыру және т.б.) басқару бойынша кез келген операцияларды туындауды (формальды ережелердің негізінде);

- таңдаған мақсат функцияға сәйкес экономикалық ақпараттық жүйенің тиімді құрылымын таңдау мүмкіндігін;

- құрылым сияқты статистикалық және нысан туралы жинақталған мәліметтерді өңдеу негізінде жүйелердің қызмет атқару үрдісінде ақпараттарды өңдеу алгоритмдерін қайтадан құрылым мүмкіндіктерімен

қамтамасыз етеді.

5. Машиналық-құрылымданған ақпараттық кеңістік.

Машиналық-құрылымданған ақпараттық кеңістікте барлық ақпараттық білім беру, соның ішінде кіріс және шығыс құжаттарының, соңғы пайдаланушының сұраныстарының формалары формалданған түрде сипатталған. Экономикалық ақпаратты машиналық өңдеу жүйесіндегі мәліметтер қоры машиналық-құрылымданған ақпараттық кеңістіктің типтік мысалы болып табылады. Кейбір құрылымданған элементтер ақырғы пайдаланушылар мен есептеу жүйесінің өзара әрекетін табиғи (немесе табиғи тілге жақын) тілде ұйымдастыруда пайдаланылады.

Ақпаратты әр түрлі беруде ақпарат бірлігінің бірнеше деңгейін көрсетуге болады. Олар семантикалық интерпретациясы бар тізбектер символына сәйкес келеді. Ақпараттың келесі бірліктері кездеседі (синтаксикалық күрделіліктің өсу ретіне қарай): реквизит, көрсеткіш, ақпараттың құрамды бірлігі, мәліметтер қоры.

Реквизит – нысанның немесе нақты әлемнің үрдістерінің кейбір қасиеттерінің ақпараттық бейнеленуі. Реквизит реквизит-белгісі және реквизит-негізі болып бөлінеді.

Мәні белгілі бір әрекеттің (әрекеттің, қызығушы жақтардың орыны, уақыты және т.б.) қандай да бір жағдайын анықтайтын реквизит реквизит-белгі болып табылады.

Реквизит-негіз мәні әрекеттің (еңбек құралы мен өнімінің саны мен құны, уақыт немесе өңдеу нормасы және т.б.) қандай да бір өлшемін анықтайтын реквизит.

Ақпараттың құрамды бірлігі нысанның немесе үрдістің толығымен немесе бір бөлігінің ақпараттық бейнеленуін береді. Өзара қандай да бір қатынастармен ассоциативті байланысқан ақпараттың басқа бірліктерінің жиынынан тұратын ақпарат бірлігін ақпараттың құрамды бірлігі деп айтады. Ақпараттың құрамды бірлігіне енетін ақпарат бірлігі ақпараттың құраушы бірлігі деп аталады.

Ақпараттың құрамды бірлігіне мысал келтірейік.

$S(1:M). (C1.(P1, P2, P3), (C2(1:N).(P4, P5), C3.(P6, P7)), C4.(P8, P9))$,

мұндағы $S(1:M)$, $C2(1:N)$ – ақпараттың құрамды бірлігі – массивтер;

$C1, C2, C3, C4$ – ақпараттың құрамды бірлігі;

$P1 - P9$ – реквизиттер.

Көрсеткіш бұл, бір жағынан – ақпараттың құрамды бірлігінің түрлерінің бірі, ақпараттық мазмұны бойынша минималды, бірақ құжатты құру үшін жеткілікті болып табылады; екінші жағынан – оны және онымен реквизит-белгілердің (уақыт, орыны, әрекеті, қатысушы жақтар, еңбек құралы мен өнімі және т.б.) логикалық қатынастармен байланыстарын сипаттайтын сандық немесе сапалық бағалаудағы қандай да бір фактілерді бейнелейтін бір реквизит-негізден тұратын ақпараттың құрамды бірлігі.

Көрсеткіштің жалпы түрі мына түрде берілуі мүмкін:

$K.(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n, Q)$,

мұндағы $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ – реквизит-белгілер,

Q – реквизит-негіз.

Көрсеткіштің реквизиттік құрамы көрсеткіш құрылымы деп аталады. Көрсеткіш мәні – көрсеткішке енетін әрбір реквизитке анықталу обысынан сәйкес нақты мән меншіктелген қандай да бір конструкция.

Күрделі ұғымдарды образды түрде қабылдау үшін олардың кеңістіктік немесе геометриялық интерпретациясы ыңғайлы болады.

Нақты әлемнің әр типті өзара әрекет етуші нысандар жиынын ақпараттық кескіндейтін және ақпараттың құрамды бірлігінің жиыны түрінде беретін ақпарат бірлігі мәліметтер қоры деп аталады.

Ақпараттың әрбір бірлігі атымен, құрылымымен, мәнімен, мәнді ұйымдастыру әдістерімен және атына, құрылымға және мәнге қолданылатын мүмкін болатын операциялармен сипатталады.

Ақпарат атауының бірлігі бұл оның ақпаратты өңдеу үрдісіндегі әмбебап атауы. Ақпарат бірлігінің құрылымы деп оның реквизиттік құрамы түсініледі, бұл жерде иерархиялық енуді ескеретін төменгі деңгейдегі ақпарат бірлігі қарастырылады. Форматты сипаттау, яғни мәnnің әрбір позициядағы мүмкін болатын символдар жиынына сілтеме реквизит құрылымы болып есептеледі. Ақпарат бірлігінің мәндер жиыны электрондық есептеуіш машина жадында әр түрлі тәсілдермен хабарлануы және ұйымдастырылуы мүмкін. Элементтер арасында қолдау табатын барлық мәндер мен барлық өзара байланыстардың дәл сипатталуы мәндерді ұйымдастыру әдістері деп аталады.

Ақпарат бірлігінің атауына қолданылатын мүмкін болатын операциялар – атауларды ашу және жабу және т.б. Ақпарат бірлігінің құрамына қолданылатын операциялар – композиция және декомпозиция. Композиция үрдісінде құрылымы бойынша әр түрлі ақпарат бірліктері біріктіріледі. Осылайша жаңа атау, жаңа құрылым мен жаңа мәндер жиыны алынады. Құрылым мен нәтиженің мәндер жиынын есептеу үшін кіріс ақпарат ретінде ақпараттың шығу бірлігінің құрылымы мен мәні пайдаланатын алгоритм болуы керек. Декомпозиция бөлімнің құрылымы бойынша беттеспейтін ақпарат бірліктеріне бөлу операциясын орындайды. Атау, құрылым мен жаңа мәндер жиыны және ақпараттық бірліктерге қолданылатын операциялар туралы мәліметтер оның моделін құрайды. Көбінесе мәліметтер моделі деп мәліметтер қорының моделі қарастырылады.

Ақпараттық бірліктері мен оның моделі экономикалық ақпараттық жүйені талдау мен жобалаудың маңызды құралы болып табылады. Қандай да бір нысан үшін мәліметтерді машиналық өңдеу жүйесінің жобасын құру үрдісіносы нысанның (қандай да бір ақпараттық модельдер) бастапқы сипаттамасынан машиналық және программалық-алгоритмдік модельдер сияқты аралық модельдер арқылы мәліметтерді (мәліметтерді өңдеу моделі) машиналық өңдеу жүйесінің жобасына тізбектей көшуді береді.

Модельдер тізбегінің қасиеттерінің бірі – семантикалық бірліктерді, модельдердің төменнен жоғарыға семантикалық үйлесімділігін сақтау. Мағыналық жоспарда алдыңғы модель келесі модельмен байланысты. Алдыңғы модельге қатысты барлық мәліметтер келесі модельде сақталады. Бұл жерде келесі модель алдыңғы модельде болмаған жаңа мәліметтермен, жаңа ақпараттық өзара байланыстармен толықтырылады.

Осы модельдер тізбегінің тағы бір қасиеті – конструкциялық толықтық, яғни бастапқы сипаттамасынан мәліметтерді өңдеу моделіне дейін келесі формалданған түрлендіргіштер үшін экономикалық нысанға жеткілікті мәліметтердің толықтығы қамтамасыз етіледі.

Алдыңғы модельден кейінгі модельге көшу қандай да бір түрлендіргіштерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Түрлендіргіштердің екі түрін қарастырамыз. Түрлендіргіштердің бірі бір модельден келесі модельге өтуді қамтамасыз етсе, екіншісі модельдердің семантикалық және синтаксистік қайшылыққа келмейтінін, оның толықтығын талдауға, басқару нысанының нақты шарттарының қисындылығы мен барабарлығын талдауға мүмкіндік береді.

Модельдердің тізбегін құрудың бірінші кезеңінде – нысанның ақпараттық моделі – бірінші типтегі түрлендіргіштер пайдаланылады – ақпараттық модельдерді ұйымдастыру мен түзету және екінші типке – ақпараттық модельге талдау жүргізіледі.

Екінші кезеңде – ақпараттық модельдің машиналық интерпретациясы болып табылатын мағынасы бойынша машиналық модельді құру; бірінші типтегі түрлендіргіштер пайдаланылады – ақпараттық модельдер машиналық модельдерге түрлендіріледі және машиналық модельге түзету енгізіледі және екінші типке – машиналық модельге синтаксистік және семантикалық талдау жүргізіледі.

Үшінші кезең – мәліметтерді басқару құралы мен мәліметтер қорының құрылымын қамтитын программалық-алгоритмдік модель. Бұл кезеңде бірінші типтегі түрлендіргіштер пайдаланылады – машиналық модельді программалық-алгоритмдік модельге түрлендіреді және екінші типке – программалық-алгоритмдік модельге талдау жасалынады.

Төртінші кезеңде – мәліметтерді машиналық өңдеу жүйесінің жобасын беретін мағынасы бойынша мәліметтерді өңдеу моделін құру; бірінші типтегі түрлендіргіштер пайдаланылады – программалық-алгоритмдік модель мәліметтерді өңдеу моделіне және екінші типке – мәліметтерді өңдеу модельдері құжаттандырылады, мәліметтерді өңдеу моделіне қолдау көрсетіледі, мәліметтерді өңдеу моделі жанартылады.

- 1 Королев М.А., Мишенин А.И., Хотяшов Э.Н. Теория экономических информационных систем: Учебник / Под ред. М.А.Королева. 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Финансы и статистика, 1984. - 237 с.
- 2 Гусманова Ф.Р., Скиба М.А. Ақпараттық жүйені жобалау әдістері. Хабаршы журналы, Абай ат.ҚазҰПУ, №2(42), 2013, Б. 47-51.

ӨОЖ378.014

Б. Дәулет

МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ФИЗИКА МАМАНДАРЫН ДАЙЫНДАУДА АНЫҚТАЛҒАН ИНТЕГРАЛДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІНІҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қазақстан, Алматы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Бүгінгі таңдағы еліміздің даму өзгерістері орта және жоғарғы мектепте, яғни білім беру жүйесінде жас ұрпақты оқыту мен тәрбиелеудің сапасын көтеру, оларды қоғамдық өмірге дайындау ісінің маңыздылығын көрсетіп отыр.

Білімді беру үшін үйренуші еңбектенуі керек, әрекет жасауы қажет. Білім өз басына (миына) пайда болу үшін адам оны есінде сақтап, түсінуі, қолдануы, талап жасауы және бағалауы қажет. Осылай ғана білімді инеру мүмкін болар. Үйренуші өзін білім игеру процесінің басты тұлғасы ретінде сезініп қана үйренеді.

Білімге тек үйренуге болады және үйрену ісі белсенді әрекеттерден құралуы керек: ұмтылыс пен талаптану арқылы ғана біздің білуіміз ықтимал. Білім игеру процесінің басты қағидасы «үйрету мүмкін емес, үйрену ғана ықтимал!» екендігін бұл жерде баса айту қажет. Білім алушының өзі үйренуге құлық, құлшыныс ықылас пен ынта танытуы керек. Қандай керемет ұстаздар болмасын, оқуға еш ынтасы мен қызығушылығы жоқ шәкіртті үйрете алмайды.

Білім игеру екі жақтың да (шәкірт пен ұстаздың) белсенділігін қажет етеді. Ұстаздың мұнда дәстүрлі де үйреншікті «Білім көзі», «үйретуші» рөлдерінен бас тартып, оны «ұйымдастырушы», «сабақты жүргізуші», «үйренуге жағдай жасаушы», «жәрдемші», «көмекші». «бағыт-бағдар