



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. Ч.1. – М.: Наука, 1991

ӘОЖ 372

«КОМБИНАТОРИКА ЭЛЕМЕНТТЕРІ» ТАҚЫРЫБЫН ТҮСІНДІРУДЕГІ ЖАҢАША ӘДІСТЕМЕЛІК ҚОЛДАНЫСТАР.

Жумаділла М.С.

zhumadilla_maira@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-нің «Математика» мамандығы
бойынша 1-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – PhD, «Жоғары математика»
кафедрасының доценті С.Қ. Бургумбаева

Қазіргі таңда комбинаторика, кездейсоқ жағдайлар алгебрасы және статистика теориясы элементтері бастамалары Республикамыздағы бірқатар авторлардың алгебра оқулықтарынан, сондай-ақ, Қазақстанның жалпы орта білім беретін 6-7 сыныптарына арналған математиканың жаңа стандарттық бағдарламаларының мазмұнынан нақты орын алды. Орта мектептерде қазіргі таңда «Ықтималдылықтар теориясының бастамасы» тақырыбын оқыту тәжірибесі жоқ. Сондықтан «Комбинаторика элементтері» курсының сипаттамалары қызығушылық тудырады. Орта мектептерде «Комбинаторика элементтері» тақырыбын оқыту 1973-1975 жылдарда факультативтік жұмыстарда жүзеге асты, ал 1975-1976 оқу жылынан бастап, бұл тақырып жалпыға міндетті жаңа бағдарлама бойынша оқытылды. Кейінірек 1980 жылдан математиканың бұл бөлімі мектеп бағдарламасынан алынып тасталды. Сөйтіп, ширек ғасырға жуық уақыт бойы орта мектепте де педагогикалық жоғары оқу орындарында да комбинаторикалық талдау есептерін шығару және оларды оқыту әдістемесі оқылмай қойды. Қазіргі қоғамымызда болып жатқан түбірлі өзгерістерге байланысты әрбір мұғалім оқытудың сан қилы әдістері мен формаларын білулері қажет. Осы мақсатта бұл мақала жаңадан жұмыс жасай бастаған жас мұғалімге осы тақырыпты оқып үйренуге және сабақты дұрыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Сабақ барысы

I. Ұйымдастыру сәті.

Сабақ басталардан бұрын, сенің көңіл күйіңе қандай смйлик сай келеді?



Сынып топтарға бөлінген. Топта 4 немесе 5 оқушыдан бола алады.

1. Диктор 2. Хатшы 3. Бақылаушы 4. Жетекші

1. Диктор 2. Хатшы 3. Бақылаушы 4. Жетекш 5. Жетекшінің орынбасары

Әрбір оқушы өзінің тапсырмасына жауап береді. (Осылайша ол жетекші де, хатшы да және т.б. болуға үйренеді). Әрбір жаңа тапсырмаға ауыса отырып, оқушылар тапсырмалармен алмасады.

Анықтама: Комбинаторика – сұрақтарға жауап беру ізденістерімен шұғылданатын математика бөлімі: жағдайлардың қайсысында барлығы қанша комбинация бар, сол комбинациялардың ішінен озығын таңдап алу. «Комбинаторика» сөзі латынның «combinare» сөзінен туындайды, қазақ тіліне аударғанда – «үйлестіру», «байланыстыру» дегенді білдіреді. "Комбинаторика" термині әлемге әйгілі неміс ғалымы Готфрид Вильгельм Лейбницпен енгізілді.

Комбинаторлық есептер бірнеше топтарға бөлінеді.

Қандай да бір элементтерден құрылған топтар, байланыстар деп аталады. Байланыстардың үш негізгі түрлері бар: **орналастыру, ауыстыру және теру** [1].

II. Жаңа білімдердің хабары.

Есеп. Бізде 5 кітап, бір ғана сөре бар және ол сөреге тек 3 кітап сыяды. 3 кітапты сөреге қанша тәсілмен қоюға болады?



5 кітаптың бірін таңдап сөредегі бірінші орынға қоямыз. Мұны біз 5 тәсілмен жасай аламыз. Енді сөреде 2 орын және 4 кітабымыз қалды. Екінші кітапты біз 4 тәсілмен таңдай аламыз және бірінші кітаптың жанына 5 мүмкіндіктің бірін қоямыз. Мұндай парлар бізде $5 \cdot 4$ бола алады. 3 кітап пен 1 орын қалды. 3-кітаптың ішінен біреуін 3-тәсілмен таңдауға болады және мүмкін болған $5 \cdot 4$ пардың бірін жанына қоя аламыз. $5 \cdot 4 \cdot 3$ әрбүрлі нүктелер түзеледі. Сондағы 5 кітаптың 3-ін қою мүмкіндігі $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$ болады. Жауабы: 60

Бұл орналастыру.

Анықтама: n элементтерінің әрбірінде m бар орналастырулар, элементтерімен (тым болмаса бірімен), немесе олардың орналастыру тәртібімен ерекшеленетін байланыстарды атаймыз.

n элементтерінің әрбіріндегі m орналастырулар саны A_n^m символымен белгіленеді және мына формуламен есептеледі

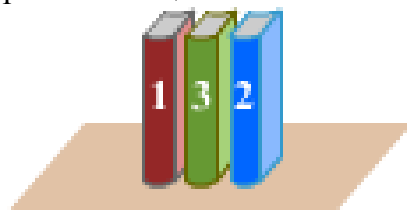
$$A_n^m = n(n-1)(n-2) \dots [n-(m-1)].$$

Есеп. Екінші сыныптың оқушылары 9 пәнді оқиды. Бір күндік сабақ кестесін әртүрлі пән болатындай етіп, қанша тәсілмен құруға болады?



$$A_9^4 = \frac{9!}{5!} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024. \text{ Жауабы: } 3024$$

Есеп. Кітап сөресіндегі әртүрлі үш кітапты қанша тәсілмен алмастырып қоюға болады?



Шешімі: abc acb bac bca cab cba

Жауабы: 6

Бұл есеп алмастырулар

Анықтама: n элементтерінен алмастыруларды, бірін-бірінен элементтердің орналасу тәртібімен ерекшеленетін байланыстарды атайды. n элементтерінің алмастырулар саны

$P_n = A_n^n = n(n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$ немесе $P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1)n$ символмен белгіленеді n элементтерінің барлық алмастырулар саны 1 ден n дейінгі кезекті сандардың көбейтіндісіне тең. $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1)n$ көбейтінділерін $n!$ символымен белгілейді (« n – факториал» леп оқылады), яғни $0! = 1$, $1! = 1$ деп пайымдайды.

Факториалдар өте жылдам өседі.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n!$	1	4	6	24	120	720	5040	40 320	362 880	3 628 800

Сондықтан $P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1)n$ теңдеуін $P_n = n!$ түрінде көшіруге болады.

$P_n = n!$ формуласын қолдана отырып, $A_n^m = n(n-1)(n-2) \dots [n-(m-1)]$ формуласынан

$$A_n^m = \frac{P_n}{P_{n-m}} = \frac{n!}{(n-m)!} \text{ түрін алуға болады.}$$

Есептерді шешу барысында $A_n^{m+1} = (n-m)A_n^m$ теңдеуі жиі қолданылады.

Есеп. Сегіз жүгіру жолындағы ақтық айналымның 8 қатысушысын қанша тәсілмен орналастыруға болады?



$$P_8 = 8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 40320$$

Жауабы: 40320

Есеп.

Квартет

Сотқар Маймыл

Есек,

Ешкі,

Және маймақ Аю

квартет ойнайтын болып шешті

...

Тоқтаңдар достар, тоқтаңдар! –

Деп үн қатты маймыл!

Қай әуенге сай бұл?

Отырысымыз қай бұл? ...

Қалай да бұлай отырып қатыр

Біздің бұл тұрысымыз,

әуенге дұрыс сай келмей жатыр.

Осылайша кеш те батып, тез өтті күн

Дауласып отыр бәрі,

Кімге қалай отыру қажеттігін...

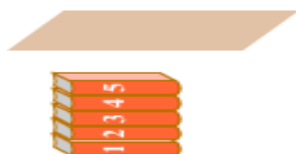


Төрт әншіні қанша тәсілмен алмастырып отырғызуға болады?

$$P = 4! = 1 * 2 * 3 * 4 = 24.$$

Жауабы: 24

Есеп. Сырттары бірдей 5 кітаптан таңдайтын болсақ, онда кітап сөресіндегі 3 томды қанша тәсілмен алмастыруға болады?



Кітаптардың сырттары бірдей. Олар ерекшеленеді, айтарлықтай! Ол кітаптар мазмұны бойынша әртүрлі. Таңдау элементтерінің құрамы маңызды, бірақ олардың орналасу тәртібі емес деген жай туындайды.

123 124 125 134 135 145

234 235 245

345

Жауабы: 10

Бұл теру.

Анықтама: n элементтерінің әрбіріндегі m бойынша үйлесімін бірін-бірінен тым болмаса бір элементімен ерекшеленетіндігімен байланысты атайды. n элементтерінің m бойынша үйлесім саны C_n^m белгіленеді. Ол $C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m}$ формуласында болады, оны $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ немесе

$$C_n^m = \frac{n(n-1)\dots[n-(m-1)]}{m!}$$
 түрінде жазуға болады.

Одан бөлеу, есептерді шешу барысында, үйлесімдердің негізгі қасиеттерін өрнектейтін келесідей формулалар қолданылады:

$$C_n^m = C_n^{n-m} \quad (0 \leq m \leq n)$$

(анықтамасы бойынша $C_n^n = 1$ и $C_n^0 = 1$ пайымдайды);

$$C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}.$$

Есеп. Сыныптағы 7 адам математикамен айналысады. Олардың ішінен екеуін математикалық олимпиадаға қатыстыру үшін қанша тәсілмен таңдауға болады? $C_7^2 A =$

$$\frac{7!}{2!(7-2)!} = 21$$

Жауабы: 21

Комбинаторлық септердің ерекше белгісі – вопрос, «Қанша тәсілмен...» деген сөздермен басталатындай қалыптастыруға болатын сұрақ.

Алмастыру	Орналасыру	Теру
n элементтер n торлар	n элементтер m торлар	n элементтер m торлар
Тәртібі мәнге ие	Тәртібі мәнге ие	Тәртібі мәнге ие емес
$P_n = n!$	$A_n^m = \frac{P_n}{P_{n-m}} = \frac{n!}{(n-m)!}$	$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

III. Жаттығу минуты.

«Экспо-2017» тақырыбына арналған комбинаторлық түрдегі құрастырылған жаңа есептерді қарастырайық:

1) Астанадағы Ехро-2017 көрмесін өткізумен байланысты туристік фирма Қазақстанның төрт

қаласында: Астана, Алматы, Шымкент және Қарағандыда туристтердің саяхатын ұйымдастыруды жоспарлауда. Мұндай бағыттың неше нұсқасын жасауға болады?

2) «Экспо» көрмесі қатысушыларына арналып құрылған, «Астана» қонақүйінің екінші қабатында 6 бірорындық бөлмелер бар. 6 адамнан тұратын Грузиядан келген өкілдерді бұл қабатқа қанша тәсілмен жайғастыруға болады? (Жауабы: $P_6 = 6!$)

3) «ЭКСПО-2017» көрмесін өткізу барысындағы тематикалық шараларға қатысу үшін он бір үміткердің ішінен сегіз қатысушыны қанша тәсілмен таңдап алуға болады? (Жауабы: $C_{11}^8 = \frac{11!}{8!3!} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 11}{2 \cdot 3} = 165$)

4) «ЭКСПО-2017» көрмесіне қарай бағыт алған бес автобустан тұратын кортежге 4 адамнан тұратын топты, олар әртүрлі автобуспен баруы қажет деген шартпен, қанша тәсілмен жайғастыруға болады? (Жауабы: $A_5^4 = 120$)

5) Э, К, С, П, О әріптерінен мүмкін болған алмастырулар құрындар (Жауабы: $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$)

6) «Экспо-2017» - халықаралық павилионында 14 ғимарат, оның әрбірінде 5 мемлекеттен орналасқан. Елдердің барлық өкілдері өз көрмелерінің кітапшаларымен өзара алмасты. Барлығы қанша кітапша қолдан-қолға ауысты? (Жауабы: $A_{70}^2 = \frac{70!}{68!} = 4830$)

7) Мамандандырылған халықаралық "ЭКСПО-2017" көрмесі Астана қаласында 2017 жылдың 10 маусымы мен 10 қыркүйегі аралығында өтеді. Шара шеңберінде ғылымның әртүрлі салаларындағы жаңа жетістіктер көрсетілетін болады. Осыған байланысты ұйымдастырушылар, көрме павилиондарына арнап аудармашыларды, менеджерлерді, әкімшілік көмекшілерін жинақтауда. Әрбір павильонға 8 кандидаттан түйіндемелер келіп түскен. Үш лауазымға үш қызметкерді сегіз кандидаттың ішінен қанша тәсілмен таңдап алуға болады? (Жауабы: $A_8^3 = \frac{8!}{5!} = 336$)

8) «Экспо-2017» көрмесінің қонақтарын тек жаңа технологиялармен ғана емес, ұлттық ас мәзірінің ерекшеліктерімен де таң қалдыру жоспарлануда. Осылайша, көрменің өтетін аймағында шамамен 30 ресторан, кафетерилер мен 14 дүңгіршек жұмыс істейтін болады. 30 ұлысты 30 ресторан мен кафеге қанша тәсілмен жайғастыруға болады? (Жауабы: $P_{30} = 30!$)

9) Мамандандырылған халықаралық "ЭКСПО-2017" көрмесі 2017 жылдың 10 маусымынан бастап өтетін болады. Сколько восьмизначных чисел можно составить из цифр 10.09.2017 сандарынан қайталаусыз сегіз таңбалы қанша сан құрастыруға болады? (Жауабы: $P_8 = 8! = 40320$)

10) Тұрғынүй құрылысы үшін "ЭКСПО-2017" көрмесіне арналған жұмыс бригадалары құрылған болатын. Қатысушыларға барлығы 1374 пәтер беру жоспарлануда. 200 жұмысшылардан әрбірінде 10 адамнан топтасқан бригадаларды қанша тәсілмен құруға болады? (Жауабы: C_{200}^{10}).

IV. Тақырыпты бекіту.

Комбинаторика бойынша тест (8 оқушы тесті компьютерде, қағазда орындайды, өзара тексеріс жасайды).

1 нұсқа.

1. Әртүрлі 5 сабақтан бір оқу күнінің сабақ кестесін қанша тәсілмен құруға болады?

1) 30 2) 100 3) 120 4) 5

2. 9«Б» сыныбында 12 оқушы бар. Математикалық олимпиадаға қатысу үшін 4 адамнан тұратын команданы қанша тәсілмен құруға болады?

1) 128 2) 495 3) 36 4) 48

3. Егер сандар әртүрлі болатын болса, онда 1, 2, 3, 4, 5, 6 сандарын жазбада қолдануға болатын, әртүрлі қанша екітаңбалы сандар бар?

1) 10 2) 60 3) 20 4) 30

тапсырма №1 2 3

жауап № 3 2 4

2 нұсқа.

1. 1, 2, 3, 4, 5 сандарынан әртүрлі қанша бестанбалы сандарды құруға болады?
1) 100 2) 30 3) 5 4) 120
2. Қызанақ, қияр, пияз бар. Егер әрбір салатқа көкөністің 2 түрін қосуға мүкін болса, онда әртүрлі қанша салат әзірлеуге болады?
1) 3 2) 6 3) 2 4) 1
3. 8 оқу пәндерінен 4 әртүрлі пәндері бар күннің сабақ кестесін қанша тәсілмен құруға болады?
1) 10000 2) 1680 3) 32 4) 1600
- тапсырма № 1 2 3
жауап № 4 1 2

3 нұсқа.

1. Кітап сөресіндегі әртүрлі 4 кітапты қанша тәсілмен орналастыруға болады?
1) 24 2) 4 3) 16 4) 20
2. Дөңес жетібұрыш қанша диагональға ие?
1) 30 2) 21 3) 14 4) 7
3. Футбол командасында 11 адам бар. Команда капитаны мен оның орынбасарын таңдау керек. Оны қанша тәсілмен жасауға болады?
1) 22 2) 11 3) 150 4) 110
- тапсырма № 1 2 3
жауап № 1 2 4

4 нұсқа

1. 5 адам билет кассасына кезекке қанша тәсілмен тұра алады?
1) 5 2) 120 3) 25 4) 100
2. Мерекелік концертке қатысу үшін сыныптың 15 оқушысының ішінен үш оқушыны қанша тәсілмен тандап алуға болады?
1) 455 2) 45 3) 475 4) 18
3. Теннис турнирінде 10 спортшы қатысады. Теннисшілер қанша тәсілмен алтын, күміс және қоланы ұта алады?
1) 600 2) 100 3) 300 4) 720

тапсырма № 1 2 3
жауап № 2 1 4

V. Үй жұмысына арналған есептер [2]:

1. Қорапта 10 ақ және 6 қара шар бар. Қораптың ішінен кез-келген түстегі шарды қанша тәсілмен тандауға болады?
2. Айжан, құрбысының телефон нөмірінің аяқ жағы 5, 7, 8 аяқталатынын біледі, бірақ ол сандар қандай тәртіпте орналасқаны есінде жоқ. Оның құрбысына хабарласуы үшін дұрыс терудің барынша көп нұсқаны көрсетіңіз.
3. “Спорт-мастер” дүкенінде спорттық тақырыпқа арналған әртүрлі 8 марка жинағы сатылады. Олардың ішіндегі 3 жинақты қанша тәсілмен тандауға болады?
4. «Комбинаторика тарихы» жобасы

VI. Қорытынды рефлексия: сабақ соңындағы өз көңіл-күйіңді көрсет



Мен бәрін
түсіндім,
есептерді



Кейбірін
түсінбедім, үйде
көбірек ойлану
керек сияқты



шығару
қолымнан
келді

Маған бәрі
қиын
болды, түк
те
түсінбедім

алады ма?

Мәселе сұрақ: комбинаторика шынайы өмірде көмектесе

Комбинаториканың қолданыс аялары:

Әскери іс (бөлімшелердің орналасуы), криптография (сандау әдістерін әзірлеу), оқу орындары (құрастырылған кестелер), лингвистика (әріптер комбинацияларының нұсқаларын қарастыру), қоғамдық тағамдану саласы (мәзірді құру), экономика (акциялардың сату-сатып алу нұсқаларының талдауы) құмар ойындар (жеңіс жиіліктерінің есебі), поштаның жеткізілімі (қайтажіберу нұсқаларын қарастыру), география (карталардың ашылуы), спорттық жарыстар (қатысушылар арасындағы ойын сандарының есебі), агротехника (егістіктердің бірнеше алқаптарда орналасуы), биология (ДНК кодының ашылуы), химия (химиялық элементтер арасындағы мүмкін болған байланыстар талдауы) [3].

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Бектаев Қ., Ықтималдылықтар теориясы және математикалық статистика. – Алматы: Рауан, 1991 ж.
2. Матақева Г., Ықтималдылықтар теориясына арналған есептерді шешу. – Алматы: Қазақ, 1991 ж.
3. Нұрсұлтанова Г., Математиканы тереңдетіп оқытатын мектептер үшін «Комбинаторика элементтері» // Математика және физика 2004, №4, 8-10 беттер.

ОӘК 372.851+517.912

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУМЕН ЖАЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ОҚЫТУ ТУРАЛЫ

Кадрова Гульзира Мәлсовна

Kaderova.gulzira@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Іргелі математика кафедрасының 2-ші курс магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Б.С. Кошкарлова

Қазіргі заманғы ортаның дамуы адам қабілеттерінің барлық салаларын ақпараттандырумен байланысты. Сондықтан қазіргі заманғы қоғам және әрдайым даму үстіндегі экономика мақсаты бар, жоғары дәрежелі және жаңа ақпараттық технологияларды барлық салада дұрыс қолдана алатын, біріншіден, өз мамандығында қолдана алатын маман иелеріне мұқтаж. Қазіргі уақытта ең бастысы түлектерді ақпараттандыруға кәсіби дайындау, ең бастысы, педагогикалық мамандықтарды дайындайтын университет түлектерін, себебі, педагогикалық ғылым және педагогикалық оқу білім беру тәжірибесінің алдында тұру керек. Білім жүйесінде ақпараттық технологияның қолдану әдістемесін отандық және шетелдік оқытушылардың көптеген жұмыстарында зерттелген: А.Н. Колмогоров, Ю.М. Колягин, Д. П. Костомаров, М.В. Крутихина, Э.А. Локтионова, В.М. Монахов, А. Н. Тихонов, В.В. Фирсов, Т.Сабыров, Ж.С. Сүлейменов, Б.І. Мәукеев.

Педагогикалық білімді ақпараттандырудың негізгі рөлі: студент-болашақта мұғалім болатын, әсіресе, математика мұғалімі, біріншіден, ақпараттандыру нысаны, екіншіден, мектепте білімді ақпараттандыру идеяларын тасушы.

Негізінен, математика мұғалімдерінің ақпараттық технологияларды математика пәндерінде кәсіби қолдануы көрсетілмеген және университетте математиканы оқытуда оның дидактикалық мүмкіндіктері ұсынылмаған. Көптеген зерттеушілердің ойы қолданбалы