



УЧИТЕЛЬ УЧИТЕЛЕЙ
АКАДЕМИК П. М. ЭРДНИЕВ

Элиста
2006

Учитель учителей. Академик П.М. Эрдниев [Текст]: проект У 923 Калмыцкого университета / Федеральное агентство по образованию, Калм. гос. ун-т, [отв. ред. Г.М. Борликов; сост. А.Б. Санджиев]. - Элиста: Изд-во Калмыцкого ун-та, 2006. - 156 с: ил. - (Калмыкия в событиях и лицах. XX век) (Серия «Звезды над степью»)

ISBN 5-230-20265-3

В книге рассказывается о жизни и творчестве выдающегося калмыцкого ученого, действительного члена РАО, профессора, доктора педагогических наук, автора уникальной технологии обучения - Укрупнение дидактических единиц (УДЕ) - Эрдниева Пюрвя Мучкаевича.

Впервые в книге представлены материалы, касающиеся биографии, научной деятельности П.М. Эрдниева, а также отзывы многих ученых и учителей-практиков - последователей методики УДЕ.

Данное издание предназначено для широкого круга читателей: педагогов, аспирантов, студентов, учащихся всех интересующихся вопросами образования.

Печатается к 85-летию академика П.М. Эрдниева.

Редакционный Совет проекта:

Г.М.Борликов (отв. редактор), С.В.Пронякин, Л.М.Рубеко,

Р. Г. Саряева

© Калмыцкий государственный университет, 2006

<i>Г. М. Борликов. Патриарх педагогики</i>	6
<i>А.Б. Санджиев. Колумб дидактики</i>	8
<i>П.М. Эрдниев. Укрупнение дидактических единиц (УДЕ) как высокоэффективная технология математического образования</i>	31
<i>Ц.Х. Бамбышев. Слово об учителе</i>	58
<i>Н.К. Алексеев. Достояние педагогической культуры</i>	60
<i>А.В. Ефремов. Поучительная дидактика</i>	62
<i>Б. П. Эрдниев. Резервы в обучении математики</i>	73
<i>Р. Б. Харнаева. УДЕ - новый феномен педагогики</i>	78
<i>Ю. С. Забирко. Новый подход в образовании</i>	83
<i>Л. В. Горбанева. Поиск истины</i>	86
<i>В. И. Ковешников. Элистор - стиль обучения в Элисте</i>	86
<i>Е. Беляков. Магическая формула</i>	93
<i>Б. Волков. Задачу придумай сам</i>	97
<i>Т. С. Есенова. Портрет языковой личности академика П.М. Эрдниева</i>	100
Докторские и кандидатские диссертации, защищенные по различным аспектам УДЕ	108
Хронологический указатель трудов Эрдниева П.М.....	109
Фотоархив	123

ПАТРИАРХ ПЕДАГОГИКИ

Академик РАО, профессор, доктор педагогических наук Пюрвя Мучкаевич Эрдниев относится к яркой плеяде ученых, которые составляют гордость и славу Калмыкии и России. Вся его долгая, наполненная многими удивительными событиями жизнь и плодотворная научная деятельность целиком и полностью отдана важному, трудному и благородному делу - науке и образованию.

Пюрвя Мучкаевич принадлежит к героическому поколению наших сограждан, которые в пору своей юности, в «сороковые, роковые, свинцовые, пороховые» годы с оружием в руках встали на защиту Родины и храбро воевали до самой Победы.

В трудные послевоенные годы закалка офицера-фронтовика помогла ему с отличием закончить Барнаульский педагогический институт, а позже аспирантуру и докторантуру в г. Москве. Пытливый природный ум Эрдниева, много-кратно помноженный на железный характер и солидную научную подготовку, позволили ему создать и в течение многих лет развивать очень перспективное направление в педагогике, которое со временем превратилось в стройную строгую научную систему - Укрупнение дидактических единиц (УДЕ).

Сегодня трудно найти человека, работающего в системе общего образования и в педагогике, которому не было бы знакомо имя автора УДЕ, и это неудивительно, ибо труды калмыцкого ученого переведены на многие иностранные языки. По его книгам учатся в Германии, Франции, Великобритании, США, Южной Корее, Японии, в странах ближнего зарубежья. Что же касается нашей страны, то последователей методики УДЕ можно встретить практически во всех регионах.

Таким образом, можно констатировать, что УДЕ шагает по планете.

Это ли не свидетельство торжества исторической справедливости!

Мог ли мечтать о подобном бесправный, «высланный навечно» спецпереселенец-калмык в тяжелые годы сибирской ссылки?

Скорее всего, да, потому что именно тогда, в далеком 1953 году появляются его первые научные опыты - статьи в журналах и газетах.

Эта дерзкая мечта - поиск научной истины - вела его по «каменистым тропам науки» и тогда, более полувека тому назад, ведет и сейчас.

Это ли не вдохновляющий пример для нового поколения ученых!

В энциклопедическом справочнике мы читаем: «Эрдниев Пюрвя Мучкаевич, 1921 пр., заслуженный деятель науки РФ, доктор педагогических наук, профессор, действительный член РАО, зав. кафедрой алгебры, геометрии и

методики математики Калмыцкого государственного университета, награжден орденами Отечественной войны I и II степени, «Дружбы», «Знак Почёта», медалями. Лауреат Премии Президента России в области образования (1998 г.), Премии Президента Республики Калмыкия (1995 г.), автор многочисленных публикаций, а также целого ряда монографий и учебных пособий, создатель уникальной образовательной методики УДЕ (укрупнение дидактических единиц), вошёл в число пяти тысяч выдающихся математиков всех времён и народов ("Выдающиеся математики" г. Киев, 1987)».

За этими скромными строками скрыта целая эпоха, по ним можно говорить о жизни и судьбе нашей страны, нашего народа. Счастлив тот, кто смог заслуженно быть в гордом ряду победителей и созидателей.

Калмыцкий университет, признавая великую ценность исторических традиций, отдавая дань уважения тем, кто приумножал славу Отечества, сознавая свой долг перед будущими поколениями, разработал проект «Звезды над степью. Калмыкия в событиях и лицах. XX век». Благодаря этому, в свет вышли книги о жизни и деятельности многих выдающихся деятелей нашей республики, которые внесли большой вклад в развитие не только Калмыкии, но и России. Многие из этой славной когорты имели самые тесные связи с нашим университетом.

Настоящее издание, посвященное 85-летию патриарха педагогики, академика РАО, профессора, доктора педагогических наук Эрдниева Пюрвя Мучкаевича, продолжает эту замечательную серию.

Борликов Г. М.,
ректор КГУ, профессор, доктор педагогических наук

A. Б. Санджиев

КОЛУМБ ДИДАКТИКИ

В длинной череде гениальных озарений человеческого ума есть одно, названное "идеей века" (академик В. И. Журавлëв). Речь идёт об УДЕ (Укрупнении дидактических единиц) - одном из перспективных направлений современной педагогики.

Плюс, лишь затем минус, умножение и только потом деление. Так учили ещё в античные времена, так учат, увы! и сегодня. По технологии УДЕ, сложение и вычитание изучают одновременно, точно также и прочие математические премудрости. Это позволяет хорошо и быстро обучать школьников самому трудному учебному предмету - математике.

Гениальный математик Николай Лобачевский утверждал: "В математике важнее всего способ преподавания".

Благодаря УДЕ, как минимум, на один балл можно улучшить качество знаний, при этом экономится до 30% учебного времени, это подтверждено практикой обучения не только в начальной школе, но даже в вузах.

Юные "собственные Невтоны", освоившие эту логистине волшебную методику, задачи и примеры щелкают как семечки. Более того, на уроке они сами! составляют обратные задачи, а это уже творчество, доставляющее радость. Исчезают страх и скука, юный человек мыслит самостоятельно и осознаёт себя личностью, творцом.

Кто же он - автор УДЕ?

Эрдниев Пюрвя Мучкаевич, будущий академик, родился 1921 г. р., в небольшом селе, местечке Ики-Бухус, в семье скотовода. Рос в атмосфере любви и тепла. Много позже он, вспоминая картины далекого детства, скажет: «У меня были две старшие сестры - Цаган и Альман. Как они баловали меня, как холили! В детстве меня никогда не наказывали, хотя я был очень озорным мальчишкой. Помню, однажды покормили меня сестры и отпустили погулять. Я послонялся возле дома, заскучал и стал подбирать камешки и кидать их через землянку. Бросил раз, другой, а после сил уж не хватило перекинуть через крышу домика: камешек угодил в оконшко. Мои родные только посмеялись, и никто даже пальцем не погрозил. Другой пример. Когда мать готовила, я любил сидеть возле окна и смотреть, как полыхает пламя огня в печке, как красиво горят кизяк и бурьян. И вот возник вполне законный вопрос: раз горит кизяк, горит бурьян, значит, может загореться и шапка? Гипотеза требовала экспериментального доказательства. Поэтому моя шапка полетела в огонь. Сестры и на этот раз не наказали, только посмеялись от души. Конечно же, они

своим умным и добрым сердцем понимали, что ребенок (а ведь сами еще дети!) подрастет и поумнеет.

Вспоминаю об этом потому, что с высоты прожитых лет хорошо осознаешь особую важность для полноценного формирования личности человека наличия теплого чувства к нему окружающих в детском, юном возрасте. Счастливое детство - это фундамент, на котором строится полноценная человеческая личность».

После окончания Малодербетовской средней школы последовала учеба в Астраханском педагогическом техникуме. Короткое время молодой учитель Пюрвя Эрдниев работал в школе. Затем пришел черед служить срочную службу в рядах Красной Армии. А вскоре началась Великая Отечественная война, которую красноармеец Эрдниев встретил на западных рубежах. В самом начале войны ему пришлось вступить в схватку с жестоким, коварным и сильным врагом.

Свой первый бой Пюрвя Мучкаевич помнит хорошо. Это было на Украине. Высадившийся немецкий десант действовал очень дерзко и нагло. Немецкие минометчики, засевшие на крыше водонапорной башни, стреляли без промаха и без остановки. Для того, чтобы уничтожить их, нужно было стрелять по ним прямой наводкой. Боевой расчет, в составе которого был и Пюрвя Эрдниев, выкатил свою 45-мм пушку на открытое место. Это была самая настоящая артиллерийская дуэль. В этом бою Эрдниев получил свое боевое крещение и был ранен в голову.

Гораздо позднее, в Сибири, ему приснится эта дуэль. Первая немецкая мина упала рядом - недолет! Вторая разорвалась позади - перелет! В мозгу пронеслось: все - третья мина - наша. Проснувшись, он обнаружил своего старшего сынишку Баатра, тонко посвистывающего носом прямо в ухо отцу.

После излечения и ускоренных офицерских курсов он вновь попал на фронт. Младший лейтенант Эрдниев храбро воевал в составе гвардейского противотанкового артиллерийского полка и дошел до Кенигсберга, где, уже практически к концу войны, получил тяжелое ранение, в результате которого потерял ногу. Победу молодой офицер-фронтовик встретил в госпитале города Иваново.

Надо сказать, что в будущем фронтовая закалка всегда помогала Эрдниеву на его долгом и нелегком научном и жизненном пути. Именно этот несгибаемый характер помог ему, бесправному специпереселенцу, поступить в Барнаульский педагогический институт. Удивленному ректору института Эрдниев заявил с порога по военному четко и ясно: «Вам нужны круглые отличники, в будущем!»

Документов никаких с собой не было, но ректор поверил на слово

инвалиду войны, защитнику Отечества. Время показало, что он не ошибся: Эрдниев учился только на «отлично» и окончил институт «круглым» отличником.

Странно сказать, что учиться в институте будущий академик уехал сразу же после свадьбы. Женился он на девушке, которая училась с ним в одной школе, правда, несколькими классами ниже. Это была красивая, молодая, счастливая пара. Молодая супруга также после свадьбы уехала на учебу в школу бухгалтеров. Позже она родит своему мужу пятерых детей: двух сыновей и трех дочерей. Потом будут многочисленные внуки и правнуки.

Семья всегда была надежным тылом для Пюря Мучкаевича Эрдниева. Именно благодаря поддержке семьи, прежде всего мудрой маме и заботливой супруге Эрдниев в непростые послевоенные годы - в начале пятидесятых годов минувшего века - поехал в Москву учиться в аспирантуре. Для того, чтобы собрать денег на дорогу, пришлось продать единственную корову. Эти две калмыцкие женщины - мать и жена, на руках у которых в полуголодное послевоенное время остались малые дети, отправляя сына и мужа заниматься наукой в далекую Москву, действительно, совершили гражданский подвиг.

Чего им это стоило — об этом остается только догадываться. Одно можно сказать наверняка: они любили Пюря и всецело доверяли ему, верили в его силы, ум, талант, в его счастливую звезду.

После Сибири, поработав несколько лет в Ставропольском педагогическом институте, Пюря Мучкаевич вернулся на родину. Вот уже 40 лет он возглавляет кафедру алгебры, геометрии и методики математики Калмыцкого государственного университета.

Первые научные работы Эрдниева появились в середине прошлого века. В результате многолетних исследований сложилась уникальная методическая система (УДЕ). Венцом титанического труда стало издание в Москве школьных учебников по математике с 1-го по 8-й класс. Чтобы один автор написал учебники по математике для всех классов восьмилетки - подобного мировая педагогика еще не знала. Результат, достойный "нобелевки"!

В свое время учительница начальных классов Лагерлэф (Швеция) получила самую престижную международную премию в номинации "литература", можно сказать, за необычный учебник географии («Путешествие Нильса»).

Как подчеркивает сам Эрдниев, далеко не случайно то, что УДЕ появилось именно в России. Дело в том, что в его основе лежат открытия великих русских физиологов И.П. Павлова (условный рефлекс) и его ученика П.К. Анохина (обратная связь), который был научным консультантом П.М. Эрдниева при подготовке им докторской диссертации. В своем заключении по диссертации Эрдниева академик П.К. Анохин указал, что идея укрупнения дидактических единиц «опережает аналогичные поиски в других странах».

Зерном, которое дало богатые всходы, можно считать известный тезис

И.П. Павлова: "Наше общее понятие (категория) противоположения есть одно из основных и необходимых общих понятий, облегчающее упорядочивание и даже делающее вместе с другими общими понятиями наше здоровое мышление". Наука сильна, прежде всего, традициями.

Отличие эрдниевской методики от других состоит в его системности; в глубоко научном подходе к видению и решению проблем, чем и объясняется качественное обновление структуры учебного процесса.

Упражнения, которые содержатся в учебниках, учебных пособиях и дидактических материалах, написанных П. М. Эрдниевым, не носят изолированный характер. Наоборот, они представляют собой стройную логическую систему в виде «сооружения» из 2 - 3 взаимосвязанных упражнений.

Всякое последующее задание для правильного решения потребует использования тех знаний, которые встречались в предыдущем задании. Таким образом, идет не разрозненное решение каких-либо упражнений по случаю изучения какого-то математического правила, закона, теоремы, а целенаправленное обучение, взаимосвязанное и взаимозависимое, преподносимое учащимся укрупненными дидактическими единицами.

Президиум АПН СССР на основе результатов генеральной проверки в 1977-1980 годах созданной им системы обучения в школе № 82 в пос. Черноголовка Московской области подтвердил высокую эффективность новой технологии (обратная задача, деформированные упражнения, творческие задания) и установил, что при этой системе достигается экономия учебного времени до 17% по сравнению с общепринятыми нормами.

Методика укрупнения дидактических единиц была рекомендована АПН СССР к внедрению в массовую практику обучения. Принцип укрупнения знаний нашел наибольшее отражение в программах по курсу «Методика преподавания математики» для государственных университетов (1978), а в 1981 году Министерство просвещения СССР рекомендовало изучать совместно темы «Уравнения и неравенства», «Координаты и векторы», «Параллельность и перпендикулярность» и т. п.

Преимущества методической системы УДЕ объяснялись тем, что она обеспечивала единство противоположностей в познании и актуализацию резервных механизмов мозга, связанных с функциональной асимметрией мозга.

Системой укрупнения упражнений может овладеть любой учитель, начинающий и опытный, этот способ доступен для усвоения каждому ученику, сильному и слабому.

Во второй половине 80-х годов прошлого столетия в различных уголках бывшего СССР стали появляться то региональные компоненты, то региональные стандарты образования.

Академик П. М. Эрдниев считает, что «при поспешном оформлении новых

текстов, призванных внести какую-то свежую струю в обсуждение вопросов обучения в начальной и средней школе, упущено главное: никакая теоретическая новация не может быть результативной, если не учтена взаимосвязь предмета и метода, деятельности учителя и ученика».

И как здесь не вспомнить знаменитого физика Планка, который считал проблему «чему учить?» менее важной по сравнению с проблемой «как учить?»

Авторы различных разработанных стандартов не объясняют, почему надо изучать отобранное ими, а не что-то другое. В объяснительной записке к программам или госстандартам следует указать на признанные находки новаторов, такие, как идеи УДЕ, опережающего обучения, творческих упражнений и т. п. В предложенных же вариантах нет ни слова о достижениях педагогической мысли, повлиявших на формирование стандартов. Сегодня уже нельзя опровергнуть тот факт, что дидактические новации стали исходной позицией в жизни частных школ, авторских программ и альтернативных учебников.

«Стандарты» упомянутых авторов, будучи упрощенным толкованием несовершенных программ, не содержат никаких рекомендаций о путях улучшения не только обучения школьников, но и качества действующих учебников.

Некоторый интерес учителей математики может вызвать наличие в стандарте нескольких десятков задач, конкретизирующих теоретический материал. К сожалению, задания стандарта до обидного прости.

Успех же обучения обеспечивается не через натаскивание в конкретных заданиях, а использованием новаций. И П. М. Эрдниев это хорошо понимал. Это все натолкнуло его на мысль о разработке методических стандартов УДЕ.

Если предложенные авторами стандарты знаний (обязательные результаты обучения) дают представление об обученности, то в методическом стандарте УДЕ превалируют основные способы действования, которые могут способствовать получению учащимися развивающихся стандартных знаний.

Один из самых талантливых учеников и последователей академика Эрдниева - профессор Анатолий Ефремов - автор книги «Феномен академика Эрдниева», защитивший кандидатскую и докторскую диссертации по проблемам УДЕ, пишет: «Первым требованием «методического стандарта УДЕ» является одновременная опора учителя на 4 кода учебной информации: рисунок (модель) - число - слово - символ.

Укажем на конкретные приемы УДЕ: 1) заполнение пустой клетки, 2) двух-и трехэтажная запись правил (действий), 3) противопоставление взаимно-обратных или родственных знаний, 4) составление учеником собственных уравнений, неравенств (систем), задач и решение их.

Перечисленные приемы - это намеренно упрощенное представление о технологии УДЕ.

П.М. Эрдниев абсолютно убежден, что «доступный же всем учителям

поистине царский путь в освоении УДЕ - это лично перерешать (и в роли учитника) номер за номером все задания учебника УДЕ».

Разумеется, нельзя выбрать из них несколько десятков ключевых задач, по которым можно было бы судить о результатах обучения, но по применению на уроках методических средств УДЕ (даже не более одного десятка) можно судить об уровне мастерства учителя математики.

По указанию Президента АПН в 1977 - 1980 годах проводилось трехлетнее экспериментальное обучение по учебникам, написанным по методике УДЕ.

Экспертами было установлено, что через 5 лет после окончания обучения учащиеся опытных классов получили по всем предметам хороших и отличных оценок на 8% больше, чем сверстники из контрольных классов. При окончании средней школы это опережение достигло 11%. Методический стандарт УДЕ способен востребовать творческий потенциал учителя и учащегося.

Современное общество расширило и уточнило задачи школьного образования, выдвинув на первый план не простое накопление объема знаний и отработку простейших навыков умственного труда, а формирование мыслительной и познавательной самостоятельности.

Научно-техническая революция остро ставит перед современной школой задачу умственного развития учащихся, развития познавательной активности и творческого мышления.

В эпоху компьютеризации вопрос активизации и развития интеллектуальных возможностей и творческих способностей всего населения стоит особенно остро. Сегодня эта задача не только педагогическая, но и политическая.

Сама жизнь требует новой структуры учебно-воспитательного процесса, в котором учитель должен выступать не только как комментатор науки и носятель новой информации, а прежде всего как умелый организатор систематической, самостоятельной и поисковой деятельности учащихся по раскрытию сущности изучаемых понятий и усвоения способов умственной деятельности.

На современном этапе развития мало требовать от учителя подготовки выпускников, способных решать лишь задачи сегодняшнего дня. Главное же в том, чтобы школа смогла выпустить из своих стен не «запоминающие устройства», а подарить обществу будущих работников-творцов, способных передать последующему поколению интерес к творческому труду, усилить и продлить тенденцию возрастающего внимания к исследовательскому труду.

Как известно, творчество определяется конечным результатом: научным открытием, изобретением, рационализацией; созданием художественного произведения, имеющим общественную значимость.

Вот эти задачи, выдвинутые обществом перед школой, меняют понятие о содержании образования. Успешное их выполнение может осуществляться

путем повышения эффективности обучения вообще и, главным образом, путем повышения эффективности уроков.

Качественный анализ и статистическая обработка достаточно большого количества уроков дают возможность определить некоторые пути и средства повышения эффективности уроков математики.

Статистические данные показывают, что только 29% уроков начинаются с рассмотрения учебных вопросов, остальные - с организационных или других элементов;

47% уроков делятся не 45 мин., а больше или меньше (а именно: 40% захватывают перемены, а 15% оканчиваются раньше);

на 33% комбинированных уроков устный опрос длится сверх разумных пределов (порой они доходят до 25 - 35 мин.);

на 28% уроков отсутствует закрепление учебного материала;

40% слов и выражений учителя не несут ученикам новой информации;

менее 10% учебного времени занимает самостоятельная работа учащихся;

на 4% уроков простои составляют 3-7 мин. (учитель отчитывает опоздавших, просит удалиться из класса, пригласить родителей в школу и т. д.).

Исходя из современного уровня содержания образования, следует отметить, что одним из основных требований к уроку является научность, т. е. соответствие его содержания уровню современной науки, а процесса обучения - достижениям педагогики.

Известно, что конструирование урока должно вестись логично, последовательно и строго. При этом должное внимание следует уделять актуализации прежних и нужных знаний при изложении нового учебного материала.

В какой-то степени это делает каждый учитель.

Чем тщательнее проведена актуализация, тем проще и быстрее учащиеся усваивают новый материал, тем на более длительное время они его запоминают, а в нужный момент умело могут им воспользоваться.

Учителю следует четко формулировать и понимать цели и задачи каждого урока и доводить их до сознания каждого ученика в классе.

Анализ уроков, проведенный нами, показал, что только на 16% уроков учителя четко формулируют и сообщают учащимся тему, цель и задачи данного урока. На 53% уроков объявляется учащимся лишь тема, но не выделяются цель и задачи данного урока, а на 33% уроков учащимся не формулируется четко даже тема урока. Поэтому, конструируя свои уроки, учитель должен четко определить, какие знания должны быть усвоены учащимся на данном уроке и на каком уровне? Как утверждает А. В. Соколова (НИИ школ МО РФ), уровней при этом должно быть, по крайней мере, три:

- 1) восприятия, осмысливания и запоминания знаний;
- 2) применения знаний в новой ситуации, т. е. по образцу;

3) применения знаний в новой ситуации, требующей проявления тех или других характеристик творческой деятельности.

Часть знаний может быть получена учащимися в процессе самостоятельного поиска путем решения поисковых задач.

В осуществлении этой цели большую помощь учителю оказывает учебное пособие П. М. Эрдниева, Б. П. Эрдниева «Аналогия в задачах» (Элиста, 1989).

При планировании урока учитель должен постоянно заботиться о развитии мысли ученика, должен учить его рассуждать, делать обобщения и выводы, доказывать и говорить, учить учиться.

Учить учиться - одна из главных задач школы - в том и заключается, чтобы научить учащихся самостоятельно добывать знания. А это можно осуществить лишь тогда, когда ученик приучен работать с книгой, с энциклопедической и справочной литературой, с научно-популярной и методической литературой", с предметными журналами и т. д.

Наблюдения за работой учителей показывают, что очень редко можно встретить на уроках работу учащихся со справочной и энциклопедической литературой, с учебником или учебным пособием.

Совершенно недостаточными следует считать умения учащихся по конспектированию, реферированию, аннотированию и составлению тезисов.

Чем же объяснить, что работа с книгой занимает на уроке незначительное место?

А дело в том, что некоторым учителям присуще желание строить обучение на запоминании, ибо это легко и просто: учитель рассказывает, учащиеся слушают и заучивают.

Задача учителя должна состоять в том, чтобы умело отобрать учебный материал с ориентировкой учащихся на то, что следует запомнить, чтобы усвоить лишь метод решения, а что дать учащимся лишь в ознакомительном порядке.

Урок должен служить не только обучению, но и воспитанию учащихся. Воспитывает он всеми своими компонентами: содержанием, методами, средствами обучения, организацией, речью учителя и его обликом. Однако следует отметить, что речь ряда учителей бедна и невыразительна.

Выразительность речи учителя во многом зависит от его словарного запаса. В Академическом словаре русского языка насчитывается 230000 слов. Словарь языка А. С. Пушкина составляет 27000 слов. У эрудированного учителя запас слов доходит до 10000.

Не последнее место занимает равномерный темп речи учителя. Экспериментальные данные показывают, что в IV-VIII классах учитель должен за 2 мин. сказать 100-120 слов, а в IX - X классах - не более 150 слов.

Такие профессиональные умения, как жесты, ярко выраженная мысль, выгодно повышают эмоциональность воздействия на учащихся, ибо ведут к более экономическому познанию мира. Как утверждает американский психолог Фост: «Человек, избавленный от эмоций, теряет в интеллектуальном отношении».

Именно через сферу эмоциональных переживаний открывается возможный путь пробуждения мыслей. К сожалению, эта возможность используется в школе далеко не достаточно по причине отсутствия у многих учителей актерских данных. Однако следует заметить, что приобрести их может всякий.

Требования к учителю, к его знаниям и методам его работы в последнее время особенно возросли в связи с тем, что в настоящее время увеличился поток и не учебной информации (радио, телевидение, компьютерная информация, печать, родители, товарищи, уровень образования которых высок, и т. д.). Учителя появилось много «опасных конкурентов», несущих учащимся знания.

Значит, от общей эрудиции учителя, от его глубины знаний по своему предмету во многом зависит интерес учащихся к обучению.

Еще нередко встречаются факты, когда учитель ограничивает объем своих знаний лишь учебником по данному предмету. Именно от таких учителей и можно слышать жалобы на то, что их ученики не любят математику. Но учебник - это «либретто» для учителя, а «оперу» должен создавать каждый учитель по-своему. Как утверждает А.В. Соколова, «урок - это «педагогическое произведение», и во многом сила воздействия его на детей будет зависеть от того, насколько учитель знаток своего предмета».

Многие из имеющихся недостатков урока сравнительно просто устраняются путем приложения волевых усилий: путем самодисциплины учителя, тщательной подготовки к уроку, научной организации его труда.

Наблюдения, проведенные в школе, позволяют сделать вывод о том, что учащиеся, обучаемые вне системы работы по конструированию задач, значительно труднее усваивают материал по математике буквально на всех этапах обучения. Все это создавало в работе учителя необходимость систематического включения задач на конструирование и обучение элементам поиска их решения, организации урока по методике педагогики сотрудничества и укрупнения дидактических единиц.

Умение составлять задачи повышенной трудности и умение решать их трансформируются в умение решать проблемные вопросы на уроках при изучении нового материала.

Строя все уроки по методике, способствующей развитию творческих способностей учащихся, мы стремимся к тому, чтобы учащиеся владели

глубокими знаниями по предмету. Мы утверждаем, что развитие творческих способностей детей достигает высокого уровня, если перед ними ставится задача не только глубокого овладения знаниями, но и выработки умений многовариантного решения учебных проблем.

Мы считаем, и это подтверждено нашими экспериментальными данными, что весьма ценным критерием оценки творческих способностей учащихся является их «ориентация на время». С этой целью мы трижды провели экспериментальную работу.

Мы предложили учащимся контрольных и экспериментальных классов без наблюдения за временем выполнить самостоятельные работы, на решение которых мы отвели: на первом уроке - 15, на втором - 20, на третьем - 30 минут.

На первом уроке по истечении 15 мин. мы предложили учащимся указать на листке время, которое, по их мнению, они затратили на выполнение работы. Оказалось, что учащиеся, которые были увлечены работой, считали, что на выполнение работы ушло 8-12 мин., а учащиеся, не проявлявшие особого интереса к изучению математики или не сумевшие за 15 мин. справиться с заданием, отметили, что от начала выполнения работы прошло 16-22 мин. Учащихся первой группы было больше в экспериментальных классах.

Полученные данные говорят о том, что уровень развития творческих способностей учащихся экспериментальных классов (классов, где мы много и по особой методике работали над развитием творческих способностей учащихся) высокий, и 44 - 47% учащихся этих классов, увлекшись работой, не замечают течения времени, а для контрольных классов этот процент составлял 4 - 6%.

На втором уроке мы предложили учащимся во время выполнения работы отметить дважды время, которое, по их мнению, прошло от начала выполнения работы. Мы попросили учащихся сделать такие пометки сначала по истечении 10, а затем - 20 мин.

Полученные результаты вновь подтвердили наше высказывание о том, что учащиеся с более высоким уровнем развития творческих способностей, увлекшись творческой работой и стремясь к достижению положительных результатов, не замечают течения времени, и, наоборот, для учащихся, находящихся на более низком уровне шкалы развития творческих способностей, время «тянется» долго, и они склонны завышать истинное время, затраченное ими на выполнение работы. На втором уроке процент учащихся, «завысивших» истинное время для контрольных классов составил 72%, для экспериментальных - 52%.

На третьем уроке, когда выполнялась такая экспериментальная работа, мы попросили учащихся сделать пометки об их «ориентации на время» по

истечении 10, 20 и 30 мин. от начала выполнения работы. Даные, полученные нами на третьем уроке, вплотную подходят к данным, полученным нами на предыдущих двух уроках. Это позволяет сделать вывод о том, что «ориентация на время» при выполнении ими заданий служит надежным критерием оценки развития творческих способностей учащихся.

Работая над развитием творческих способностей учащихся, мы в систему соответствующих заданий постоянно включали задачи, решение которых требовало выполнения действий, ранее учащимся не встречавшихся. И мы считаем, что надежным критерием оценки развития творческих способностей, а также эффективности и результативности учебного процесса является коэффициент отношения новых для учащихся действий к числу всех действий, необходимых для решения данного примера, $K = \frac{m}{n}$, где n - число всех операций (действий), необходимых для решения учебной проблемы (примера, задачи, упражнения), m - число операций (действий), которые необходимо выполнить для решения учебной проблемы, с которыми учащиеся встретились впервые. Наш опыт работы и специально проведенные наблюдения показывают, что для учащихся девятых классов в начале учебного года этот коэффициент не превышает $1/6$, в конце десятого класса для учащихся тех классов, где мы вели планомерную работу по развитию творческих способностей, он равнялся $2/5$.

Целесообразно при постановке творческих заданий давать эвристические предписания и советы самого общего характера, которые становятся своеобразными правилами творческой деятельности учащихся. «Правила творческой деятельности», написанные красивым чертежным шрифтом на листе ватмана, мы вывешиваем в кабинете математики. Вот они:

1. Перед тем как приступить к творческой деятельности, хорошо продумайте, какие пути исследования (их часто бывает несколько) возможны, и постарайтесь выбрать лучший из них.

2. Постарайтесь предусмотреть все, что может повлиять на правильность выполнения и точность результатов.

3. Составьте подробный план творческой деятельности и исследования.

4. Помните, что всякая творческая деятельность и исследование требуют неоднократной проверки.

5. Помните, что нельзя делать поспешных или непроверенных выводов на основании одного лишь опыта или эксперимента.

6. Тщательно опишите ход выполнения творческой работы или исследования, а полученные результаты занесите в таблицу.

7. Установите, какой должна быть логическая последовательность этапов работы при решении и составлении математических задач при: а) индуктивном, б) дедуктивном, в) традуктивном подходах.

8. Установите эвристическую ценность аналогий.

9. Не забывайте о формах самоконтроля в творческой деятельности.

Задача развития творческих способностей каждого учащегося в условиях всеобщего образования становится особо актуальной. Однако порой и учитель имеет весьма смутные представления о творческой работе и плохо владеет как дидактическими принципами, так и методикой реализации этого вида деятельности в системе обучения. Одной из причин еще слабой разработки этой проблемы является недостаточное использование современных дидактических и методических концепций.

Разработанная под руководством академика П.М. Эрдниева система творческих заданий с использованием методики структурного анализа учебного материала позволила учащимся иметь хороший тезаурус по математике.

Специально проведенное исследование и опыт работы позволяют сделать вывод о том, что на современном этапе развития школы наибольшая эффективность учебного процесса достигается при систематическом использовании заданий, направленных на развитие творческих способностей учащихся в сочетании с методами обучения, направленными на развитие самостоятельности и системности мышления.

Интегральное использование современных методов в свете проблемы укрупнения дидактических единиц при изучении личности учащегося позволяет учителю выявлять его внутренние резервы, используя их в развитии творческих способностей ученика» (Ефремов А.В. Феномен академика Эрдниева. Казань, 1999).

Та неиссякаемая энергия, с которой многие годы работал П.М.Эрдниев, передавалась его многочисленным последователям. Обучение по системе УДЕ давно обрело статус нового научного направления в педагогике. Испытание программ и учебников УДЕ по математике успешно прошло не только в школах г. Элиста и в экспериментальной школе № 82 Ногинского района Московской области, но и в школах Татарстана, Башкортостана, Екатеринбурга, Самары. Вряд ли удастся найти в России школу, где учителя не слышали о преподавании предметов по технологии УДЕ.

Наоборот, по методике УДЕ строят преподавание не только учителя математики, но и химии, физики, информатики, географии, изобразительного искусства и черчения, биологии и других предметов.

По проблемам УДЕ в России, и в Калмыкии в том числе, защищено более 20 кандидатских диссертаций, 4 докторских; выпуло в свет более 400 отзывов единомышленников и оппонентов.

В 1966 - 2002 гг. в Элисте было проведено девять научно-практических семинаров с участием педагогов из Москвы, Санкт-Петербурга, Самары, Екатеринбурга, Братска, Казани, Краснодара и других городов. Это были звёздные часы учителей-новаторов.

Учительница начальных классов А. Мартынова из города Братска отличилась на международном конкурсе открытых уроков, проводившемся в лагере «Артек», заняв там первое место. Она давала свой урок с применением методики УДЕ: «До некоторых пор я была обычным учителем начальных классов, и знали мой преподавательский почерк немногие мои коллеги да методисты города Братска, - рассказывала О. Мартынова, - В 1997 году я со своим классом приняла участие во Всероссийском конкурсе учителей, проходившем в Артеке, и оказалась победителем этого конкурса благодаря УДЕ. Меня, моих учеников и мою школу узнала вся страна. Это ли не диво! Все началось в 1991 году с участия в работе конференции по УДЕ. Того, что я увидела и услышала, хватило мне для работы на несколько лет. Я просто горела новой идеей. Почему-то сразу поверила в нее, и первый же собственный опыт подсказал, что мы на правильном пути».

В Братске Ольга Александровна проводит самостоятельные курсы для учителей творческой группы, работающих по системе академика П.Эрдниева и называющих себя «эрдниевцами». А методист городского объединения учителей-эрдниевцев Л. Коломеец, влюбленная в систему УДЕ, не устает пропагандировать ее среди учителей г. Братска. По ее признанию, УДЕ распространяется в геометрической прогрессии. Если ты еще вчера был незамеченным и казался самому себе неинтересным преподавателем, то спустя год-полтора о тебе начинают говорить как о творчески работающем учителе - результаты невозможно подтасовать, они на радостных лицах и устах школьников. В «Артеке», например, один из членов высокого жюри учительского конкурса, профессор из Китая, был чрезвычайно удивлен тем, как третьеклассники О. Мартыновой свободно оперируют математическими и алгебраическими понятиями, увлеченно решают задачи. При этом школьники легко общались со взрослыми, свободно высказывали свою точку зрения, словно это они были хозяевами конкурса, а не гостями. «Как рыбки в воде, ваши ребята», - заметили в большом жюри, столкнувшись лицом к лицу с новым явлением в российской педагогике.

Идея УДЕ была по достоинству оценена на самом престижном конкурсе учителей благодаря победе на нем О. Мартыновой и ее воспитанников. Вот такая интересная взаимосвязь вырисовывается только из одного конкретного опыта. Творчество учителя продолжается.

На VIII конференции по УДЕ ей была вручена премия Республики Калмыкия имени академика П. Эрдниева за проявление личностных и высокоорганизаторских способностей в деле изучения и пропаганды идей системы.

А сколько подобного опыта уже наработано по всей стране! Об этом рассказывает ректор Элистинского филиала Современной гуманитарной академии, советник Президента РК Д. Бухаев.

«На нашей карте, - говорил он, - зажжено 53 лампочки по всей России, которые указывают на села и города, где учителя работают по УДЕ. За последние семь лет около 700 учителей активно осваивают систему укрупнения дидактических единиц. На ее базе, на основе собственного опыта, продолжая и развивая идеи академика Эрдниева, они пишут монографии, книги, учебники, защищают кандидатские и докторские диссертации, и, что удивительно, темы не иссякают. Мой собственный опыт по освоению УДЕ привел меня к совершенно новому повороту в судьбе этой системы. За моими плечами руководство базовой школой-комплексом, работающей по системе Эрдниева, а впереди - внедрение идей УДЕ в высшее образование. Сегодня, я убежден, у нас есть другой путь пропаганды этой системы - путь дистанционного обучения. УДЕ и спутниковое телевидение - это наше общее будущее. Уже сейчас можно работать по видеоканалам, давая самые яркие уроки, которые лишь нужно записать или же систематизировать уже имеющиеся записи».

По утверждению Д. Бухаева, впервые дистанционное обучение внедряется в СГА и его филиалах. Технология образовательного процесса в этом высшем учебном заведении, говорил выступающий, направлена на саморазвитие, на самосовершенствование и самореализацию студентов, и она как нельзя лучше выведет систему УДЕ на новую ступень развития.

Примечательны отзывы учителей:

«Проанализировав свою работу за предыдущие годы, я поняла, что устойчивого положительного результата можно добиться, только работая по принципу: «обучая себя, обучу и разовью ребенка».

Я сделала вывод, что не смогу добиться положительных результатов, не владея диагностикой; без профессионального роста; без пересмотра отношений типа: ученик - учитель, учитель - родитель; без углубления знаний по педагогике и психологии; без освоения новых технологий.

Поэтому вот уже двенадцатый год я работаю по технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ) (в научной литературе эту технологию называют «живой родник мышления и творчества»).

Т.А. Филатова, г. Нефтеюганск.

«В этом году я выпустила два девятых класса, которых учила 5 лет по УДЕ. Результаты экзаменов - потрясающие!»

Л.П. Нижегородова, г. Новоуральск.

«30 лет проработала по учебникам П.М.Эрдниева и пришла к выводу: УДЕ - феномен педагогики».

Р.Б. Харнаева, Заслуженный учитель РФ, г. Элиста.

«Я очень довольна, что встретилась с академиком П. М. Эрдниевым. Я очень благодарна судьбе, что познакомила меня с этой поистине оригинальной идеей укрупнения дидактических единиц, как технологии обучения».

Гареева Р.Р. Башкортостан, Нефтекамск, средняя школа №10.

«Сегодня можно уверенно сказать, что система УДЕ получила свою постоянную «прописку» в нашей школе. Учителя всех начальных классов перешли на данную систему обучения младших школьников.

Наш опыт работы убеждает в наличии больших возможностей для внедрения методической идеи УДЕ в обучение младших школьников как математике, так и грамматике. Наша программа по русскому языку позволяет организовать ускоренное обучение языку при прочном усвоении знаний на доступном уровне и без перегрузок. Это стало возможным за счет системности знаний, которая возникает при переходе к учебникам УДЕ именно, благодаря УДЕ, наша практика приобрела ряд достоинств:

1) высыпалась масса времени для полноценной работы по развитию речи;

2) появилась возможность эффективно использовать программу и в малокомплектных школах, в классах, где русский язык является вторым, а также в классах коррекции;

3) повысился интерес к русскому языку.

За последние годы мы организовали большую работу по внедрению УДЕ в практику обучения учащихся в других школах Свердловской области».

Пировских Н. П., заслуженная учительница Российской Федерации,

Екатеринбург, СШ № 130.

Учительница начальных классов гимназии №10 г. Тобольска Тюменской области Елена Викторовна Литовских, используя в своем преподавании главные принципы УДЕ, заняла со своими детьми в творческом конкурсе третье место из четырехсот претендентов. Она убедила этим руководство гимназии, что нужно продолжать освоение методической технологии академика П. Эрдниева не только математиками, но и другими предметниками, что давно успешно делается как в Калмыкии, так и в Краснодарском крае, на Урале, в Московской области. Благодаря системе УДЕ у детей на первой школьной ступени сформировалось большое желание учиться.

- Мы на уроках часто играем, - рассказывала Елена Викторовна. - Такой урок больше раскрывает способности детей, прививает им навыки самостоятельного обучения, что очень важно для преодоления существующей проблемы преемственности между начальной и средней ступенью школьного образования. Особенно им нравятся обратные задачи, их придумывание, их

решение. Их творчество зажигательно и никого не оставляет равнодушным. Работают все до одного! Результаты поразительные. По интеллекту они заметно обогнали своих сверстников, у которых не велось преподавание по системе УДЕ. Они научились размышлять вслух, причем, обдумывая каждую фразу, чтобы не говорить попусту. Мои коллеги как-то заметили: «Лена, а твои дети не демагоги!». Для меня это было большим подарком.

За несколько лет обучения по УДЕ Е. Литовских создала собственный термин, назвав систему П. Эрдниева политехнологичной. По ней можно работать по-эрдниевски, а можно пойти и по собственному пути, взяв в основу главные принципы УДЕ, что, кстати, и делается многими учителями Тюменской области. В этом направлении некоторые из них пошли дальше, в науку, написали свои книги, прислали их своему Учителю из Калмыкии для оценки. Как правило, такая работа оценивается П. Эрдниевым «пятеркой». Ему ли не знать, как это непросто - написать, а затем издать учебник, программу или методическое пособие!

Положительные отзывы учителей и ученых о методике УДЕ были напечатаны во многих журналах и газетах.

Преподаватель математики школы № 464 г. Москвы К. Райский: «Составление задачи и упражнений, которые мы видим на уроке, является очень эффективным приемом; за урок выполнили большую работу, материал оказался усвоенным очень хорошо». (Народное образование, 1962, № 7).

Доцент Н. Лялина: «Выводы, сделанные П.М.Эрдниевым в отношении методики предметов физико-математического цикла имеют значение для общей методики». (Советская педагогика, 1962).

«Предложения доцента П.М. Эрдниева - счастливое исключение. Редакция не получила ни одного письма (буквально ни одного письма), в котором не поддерживалась бы новая методика, приводились хоть какие-нибудь возражения. Авторы всех многочисленных писем единодушны в своем мнении: новая методика должна найти как можно скорее применение в школе». (Учительская газета, 1968, 8 авг.).

Директор института теории и истории педагогики РСФСР Арсеньев А.И.: «В математике полностью подтверждена целесообразность совместного поучения отвлеченных и составных именованных чисел». (Советская педагогика, 1964).

В архиве Эрдниева- тысячи писем от благодарных учителей, во многих из них содержатся просьбы прислать учебники.

Мнения учёных практически совпадают с мнениями учителей-практиков:

«Мы с коллективом сотрудников много лет работаем над созданием интегрированных курсов "Естествознание" и во многом следуем принципу УДЕ». А.Г.Хрипкова, академик РАО.

"Принцип УДЕ, несомненно, универсален - применим как в математике, так и в биологии, лингвистике, физике, химии и других дисциплинах". К.В.Судаков, вице-президент РАМН, академик РАМН.

Концепция УДЕ привлекла внимание известных ученых в области психологии (Л. Фридман, г. Москва), в области дидактики (академик А. В. Усова, г. Челябинск), писателей (М. Шагинян, г. Москва; И.С. Синицын, г. Обнинск), деятелей образования (А.И. Маркушевич, г. Москва) и др.

Действительный член Российской Академии наук, главный редактор журнала «Математика» Владимир Игоревич Арнольд писал в газете «Педагогический вестник»: «Тому, кто занят проблемами обучения математике, можно рекомендовать труды профессора П.М. Эрдниева, одного из самых активных деятелей в улучшении образования в России.

Дидактические идеи, содержащиеся в его исследованиях, могут быть полезными и за пределами России, то есть в странах с совсем другими традициями математического образования, например в США. Я считаю, что исследования профессора П. Эрдниева следует поддержать».

Еще в 1972 году в журнале «Новый мир» известная советская писательница, лауреат Ленинской премии Мариэтта Шагинян в статье «Человек и время» писала: «... мы постигали проблему, переживали чудесное озарение мозга, перед которым открывается проблема (открывается, а не решается или создается!), - и первый урок мышления как раз и заключался в том, чтобы понять природу проблемы, понять, что она такое. А проблема и ее ситуация вовсе не сводится к вопросу и ответу. Проблема и ее ситуация лежит в области диалектики, а не логики. Она заключается в контрастном положении вещей друг к другу, контрастном положении одной части вещи к другой ее части одновременно, и в таком контрастном, которое, в природе своего совместного положения, носит одновременно и возможность своего разрешения. Дети, разумеется, до такого рассуждения не доходят. Но они чувствуют контрастность целой вещи, переживают ее, - и вот самое переживание идвигает вперед их самостоятельную мыслительную способность.

У нас есть интересный педагог-мыслитель, Эрдниев из Элиста. Он создал новый учебник арифметики для начальных школ. Дети у нас, обычно, по станице сперва выучивают сложение, потом вслед за ним вычитание и т. д. Это называется: четыре действия арифметики. Эрдниев предложил одновременно, сразу, в тетрадке, в учебнике, на доске постигать сложение и вычитание как действия одного порядка, как контрастные действия, заложенные в одном мыслительном процессе, как две стороны одного целого. Обучение по его методу сократило время обучения арифметике в школе чуть ли не вдвое. Но эффект его новой методики не только в этом: она, эта методика, сделала шаг вперед и в работе детского мозга, научила его первому дыханию проблемности

- чувству контраста. Вы думаете, учителя сразу обеими руками ухватились за арифметику Эрдниева? - Как бы не так!

Для того, чтобы зародить в ученике интерес к предмету, бросить в него «семя» самостоятельного мышления, учитель сам должен быть охвачен интересом к этому предмету и в мыслях держать то семя, которое хочет забросить. Мне пришлось раньше писать о труде земледельца, дорогом его сердцу и легком, несмотря на тяжесть этого труда, легком, потому что «земля отвечает», труд переживается как процесс взаимный. И я тогда сравнила труд педагога с трудом земледельца. Да, интерес и «захваченность» самого учителя; но учитель, стоящий в классе перед группой своих учеников, пусть даже влюбленный в свою науку и стремящийся ее передать, отнюдь еще не подлинный педагог; у него к этим качествам должно быть прибавлено то главное, необходимое свойство творца, которое можно назвать «верой в ответ», «верой в передачу». Он дает свои мысли, свое знанье, свою захваченность не в пустоту, перед ним огромная принимающая сила, настроенные на прием сердца, мозговые извилины, нервные сплетения - та живая почва, куда падает его семя. И происходит факт взаимодействия. В хорошем, настоящем преподавании учитель не только дает, но и получает, - он растет, развивается вместе с классом на протяжении всего ученья».

В «Учительской газете» от 08.01.1966 г. помещена рецензия доцента Самаркандинского университета РА. Хабиба «И для опытных, и для начинающих» на книгу П.М. Эрдниева «Методика упражнений по арифметике и алгебре» (М: Просвещение, 1965). В ней рецензент приходит к следующему выводу: «Методика П.М. Эрдниева ценна для учителей и начинающих, и опытных. Словом, эта книга, которую, на мой взгляд, необходимо прочесть в своей работе каждому учителю».

В рецензии на эту же книгу в журнале «Советская педагогика» (1965, № 7) тогда доцент, ныне доктор педагогических наук по методике математики, профессор Пензенского госпединститута А.К. Артемов отмечал: «Самым главным с точки зрения новизны является разработка автором методики изучения многих взаимосвязанных разделов школьной математики и не изолированно, как это делается в настоящее время, а одновременно с широким использованием метода противопоставления. Книга посвящена актуальным вопросам методики математики, ее теоретические положения могут послужить основой для дальнейших исследований по методике математики».

В автореферате кандидатской диссертации СИ. Шапиро «Психологический анализ структуры математических способностей в старшем школьном возрасте» говорится следующее: «При решении математических задач приходится переключаться с «прямого» хода мыслей на «обратный». Вопрос исследован П.М. Эрдниевым в 1962 г. и др.».

Директор НИИ нормальной физиологии АМН СССР, член-корреспондент АМН СССР, доктор медицинских наук К. В. Судаков в статье «Теория функциональной системы как новый этап изучения целенаправленного изучения животных и человека» (В сб. «Системный анализ механизмов поведения». М.: Наука, 1970, с. 9) писал: «Инструкция уже сама по себе создает у человека программу действия на специальные раздражители и акцептор результата действия, ожидающий будущие реальные результаты... Успешное обучение учащихся за счет предварительного обогащения акцепторов результатов действия показано Е.А.Красоткиной и Б.П.Эрдниевым». В статье содержится ссылка на книгу Б.П. Эрдниева и П.М. Эрдниева «Азбука рассуждения» (Элиста, 1971).

Профессор Л.Ф.Пичурин (г. Томск) в журнале «Математика в школе» (1972, №3) опубликовал рецензию на книгу П.М. Эрдниева «Методика упражнений по математике», где утверждает, что самым существенным является то, что идея укрупнения и противопоставления способствует развитию интереса к математике, математического творчества и диалектического мировоззрения».

Крупнейший ученый-методист, доктор педагогических наук по методике математики, академик РАО Ю.М. Калягин в книге «Методика преподавания математики в средней школе» (М.: Просвещение, 1975) дает следующую информацию: «Экспериментальные исследования в направлении поисков наиболее эффективного содержания и методов обучения математике в I - III (и далее) классах ведутся П.М. Эрдниевым и его сотрудниками в Калмыцком госуниверситете. Умение школьников составлять свои задачи по заранее известным условиям, по аналогии с данной задачей и т. д. является весьма ценным. На это справедливо указывает П.М. Эрдниев, в книгах которого читатель может найти много интересных примеров, упражнений, рекомендаций для учащихся».

Следует сказать, что учительство страны постоянно находилось в поиске, решая одну проблему за другой. Наряду с программированным и с проблемным обучением, в стране пытались ответить на вопрос: сколько дней в неделю должна работать школа - пять или шесть? Обсуждение на страницах «Учителской газеты» было долгим, немало статей было напечатано и на страницах других газет и солидных журналов.

В «Литературной газете» от 04.10.1979 г. была помещена статья доцента Липецкого пединститута К.А. Москаленко (с авторами) «Наша идея: школьная пятидневка». Факты, приведенные в статье и ратующие за пятидневку, были убедительными и не похожими на факты других статей и высказываний.

В статье К.А. Москаленко говорилось о том, что в школах г. Липецка пятидневка стала возможна, в частности, благодаря тому, что в опытных классах

обучение математике велось методом "укрупнения дидактических единиц по программам и учебникам проф. Эрдниева П.М., который обеспечил усвоение программного материала в течение пятидневной недели.

Трудно было встретить какое-либо исследование в области дидактики, в области методики математики, психологии мышления, где не использовались бы труды П.М. Эрдниева, где не было бы ссылок на его исследования.

Министры, президенты академий, выступая с отчетными докладами или со статьями, непременно обращались к результатам исследований, проводимых академиком П.М. Эрдниевым.

Академик АПН СССР Ю.К. Бабанский в статье «Об актуальных проблемах совершенствования обучения в общеобразовательной школе» в журнале «Советская педагогика» (1970, № 3) писал: «Проведены плодотворные исследования... путем генерализации знаний, укрупнения единиц усвоения учебного материала на основе параллельного изучения смежных понятий (П.М. Эрдниев)».

В 1983 году вышла в свет книга доктора педагогических наук по методике математики, профессора Саранского го с пединститута Г.И. Саранцева (ныне член-корреспондент РАО) «Сборник упражнений по методике преподавания математики в средней школе» (М.: Просвещение, 1983). Известный ученый-методист в ней писал: «По мнению известного методиста П.М. Эрдниева, математическое упражнение есть основной элемент процесса обучения математике. Разделяя эту точку зрения, автор этих строк считает, что упражнение нельзя рассматривать как средство тренажера и отработки навыков».

В тексте данной книги имеются не только прямые ссылки на работы П.М. Эрдниева, но и конкретное использование оригинальных приемов, реализующих метод укрупнения, например: «сближение прямых и обратных действий», «значимость работы по составлению задач учащимся», «метод противопоставления», «одновременное изучение».

Доцент Киевского госпединститута Е.В. Ковешников в «Учителской газете» (20.10.1984 г.) в разделе «Впечатления» делится своими мыслями по проблематике УДЕ: «Внедрение метода укрупнения дидактических единиц позволит улучшить качество преподавания не только математики, но и общественных наук. Метод укрупнения знаний, действительно, открытие... Молодая поросль учеников и последователей профессора Эрдниева своими поисками показала, что открытый им метод стал новым перспективным направлением в теории обучения».

Крупнейший ученый-дидакт, академик АПН СССР, академик РАО М.И. Махмутов в своей книге «Методика проблемно-развивающего обучения в средних профтехучилищах» (Методические рекомендации) (М.: Просвещение, 1983) положительно оценивает предложение П.М. Эрдниева

использовать «для повторения материала эффективные формы упражнений, построенных по принципу укрупнения дидактических единиц».

А в своей статье «Взаимосвязь общего и профессионального образования» в журнале «Советская педагогика» (1988, № 8) он говорит: «Экспериментаторы пришли к выводу о необходимости изменения сложившейся структуры общеобразовательных и профессионально-технических предметов и процесса их изучения. Таким образом, возникла третья гипотеза, качественно новый уровень образования и воспитания в ПТУ возможен при условии построения целостного процесса на основе интеграции и дифференциации научного знания, теории содержательного обобщения (В. Давыдов), принципа укрупнения дидактических единиц (П.М. Эрдниев) и «технического принципа»».

Далее он продолжает: «Важную роль в синтезе общеобразовательных и профессионально-технических знаний играет «укрупнение дидактических единиц», предложенное П.М. Эрдниевым. Оно находит все большее признание в педагогике высшей и средней специальной школы».

Положительных отзывов о концепции УДЕ академика П.М. Эрдниева и практике ее применения можно привести несчетное множество. Главный итог всех этих отзывов все же был бы таким: калмыцкий ученый разработал теорию концепции и практику технологии УДЕ для всех образовательных уровней средней школы. Это уникальный и гигантский труд. Им издано более двух десятков монографий, учебников, учебных и методических пособий, претворивших в школьную практику идеи И.П. Павлова о связи контрастных раздражителей с умением мыслить. Так, в педагогике подтверждалась крылатая формула главы мировой физиологии: противопоставление облегчает, ускоряет наше здоровое мышление.

А не встречались ли в то время какие-либо контрдействия или контрмеры, вопреки компетентным мнениям (ученых, учителей)? Конечно, они были.

В. Бессмертный в «Учительской газете» от 31.05.1988 г. опубликовал статью «Откровенно говоря». В статье упоминалось о том, что в годы застоя было издано в Министерстве просвещения РСФСР инструктивное письмо № 170-М от 14 июня 1982 года, в котором упоминалось о случаях, когда... увлекаются такими приемами, как... опорные конспекты, поурочный балл, изложение материала крупными блоками, опережающее рассмотрение теории...»

Комментируя эти слова из инструкции, автор поясняет: «А имеются в виду, конечно же, В. Шаталов, С. Лысенкова, П. Эрдниев и другие».

Ещё в 1980 году Президиумом Академии педагогических наук СССР было признано целесообразным применение в массовой школе основных приёмов УДЕ. Новая технология награждалась во всевозможных конкурсах, выставках, автор стал лауреатом премии президента России в области образования (1998 г.).

Академик П. М. ЭРДНИЕВ

В Калмыкии вышел указ президента республики о развитии УДЕ, была учреждена премия Республики Калмыкия имени академика П.М. Эрдниева для учителей и учёных.

В приветственном адресе по случаю восьмидесятилетия П.М. Эрдниева Президент Российской Академии образования Н.Д. Никандров подчёркивает: «Выдвинувшее, обоснованное и детально разработанное Вами новое направление в педагогике выдержало проверку временем и получило широкое признание учёных-педагогов и практических работников».

И всё бы хорошо, да вот только сам Н.Д. Никандров как-то признал, что «Эксперимент по УДЕ, и в самом деле оказался длительным».

Да, научный марафон, начатый в 1953 г. учителем семилетней школы, всё ещё продолжается! Учебники Эрдниева, как это ни парадоксально, в российской образовательной системе не востребованы. Автор УДЕ неоднократно призывал принимать учебники по математике на открытой конкурсной основе. Увы! Прометей, как мы помним, был прикован...

В письме-завещании новым поколениям учёных первый русский лауреат Нобелевской премии Иван Петрович Павлов написал: «Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека. Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях».

Академик Эрдниев считает: от уровня всего цикла наук, в том числе и педагогических, будет зависеть в большей степени, чем всех иных факторов, прогресс нашего общества в целом. С этим трудно не согласиться.

Президент Российской Федерации Владимир Путин в качестве национальной идеи предложил конкурентоспособность. По мнению специалистов, технология УДЕ способна обеспечить лидерство России в мировом образовательном пространстве.

Учебники П.М. Эрдниева переведены на английский, немецкий, французский, японский, корейский и другие языки. Принципы УДЕ активно применяются не только в математике, но и в других школьных предметах, а также в вузовских дисциплинах.

Как известно, некоторые, даже выдающиеся открытия асоциальны: их к.п.д. для общества чрезвычайно низок. УДЕ может помочь миллионам «алгеброй гармонию поверить».

Автор уникальной технологии обучения гордится тем, что приоритет её создания принадлежит России.

С высоты своего возраста Учитель учителей говорит: «Я - оптимист. Я верю в россию, в то, что они найдут выход из любого трудного положения. И это меня окрыляет, это придаёт мне силы и веру в востребованность УДЕ. Надеюсь, оно поможет людям раздвинуть границы познания самих себя».

П.М. Эрдниев стал не только автором знаменитой УДЕ, но и основателем

талантливой учительской династии: его дело успешно продолжают и развивают его сын Баатр -доктор педагогических наук, математик, младший сын Очир - доцент кафедры АГММ и внук Арслан, также математик. Не так давно они трое стали лауреатами престижной премии «Семья России» в номинации «Династия», которая была вручена им в Кремле.

Приблизившись вплотную к 85-летию, Пюоря Мучкаевич Эрдниев полон идей и планов. Кипучая натура первого калмыцкого академика не знает покоя. Деяния его достойны восхищения, судьба его завидна.

П. М. Эрдниев,
академик РАО

**УКРУПНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ (УДЕ)
КАК ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«В наше время нет вопроса более грозного и более великого, чем вопрос о народном образовании». Эта мысль принадлежит великому ученому В. Вернадскому. Свою актуальность она не потеряла и на старте нового тысячелетия.

Высокоэффективная самобытная технология математического образования, получившая в литературе понятийное оформление как укрупнение дидактических единиц (УДЕ), создана в 1964-2006 годах в ходе непрерывных экспериментально-теоретических исследований. В исследовании участвовали учителя-новаторы ряда регионов страны.

Работая завучем сельской школы на Алтае, в 1963 году я напечатал статью в журнале «Начальная школа». В ней речь шла о преимуществах совместного изучения на одних и тех же уроках сложения и вычитания в пределах 10. Позднее, будучи в аспирантуре Академии педагогических наук, я обнаружил, что об удобстве совместного изучения таблицы умножения и деления писал в свое время русский методист Латышев. Как говорится, ничто не ново под луной.

Чтобы убедить профессора А.И. Маркушевича в преимуществах укрупненной композиции родственной математической информации вообще, в 1964 году в присутствии инспекторов МО РФ я провел показательные уроки УДЕ в школе № 464 г. Москвы.

Итог такой демонстрации методики укрупнения дидактических единиц неожиданно для всех оказался положительным: Маркушевич признал обоснованность нашего предложения о необходимости слияния в школьных учебниках, раздельно излагавшихся по традиции в четырех темах действия (сложение, вычитание, умножение, деление) - в две укрупненные: «Сложение - вычитание», «Умножение - деление». Такое изменение программного материала А. И. Маркушевич внес в свои стабильные учебники математики для V - VI классов, редактором которых он был. Этот подход ныне (создание парных тем) стал нормой в большинстве учебных пособий по математике.

Однако попытка утвердить в программах совместное решение простых взаимно обратных задач, начиная с I класса, нам не удалась (ни тогда, ни позже).

УДЕ заметили, оценили по достоинству. О нас заговорили. Нам начали писать, к нам стали приезжать... Кряду положительных откликов примыкает статья учителя И. Улицкой, посвященная феномену «обратной задачи». Она писала в «Правде» следующее: «Дети решают обратную задачу активно и

радостно». («А вопросы остаются» //Правда. 1971. 9 мая). Публикация в столь солидной газете не могла не заинтриговать российских учителей.

Оценка роли методической технологии УДЕ в системе общепознавательных понятий в ранге «научного открытия» была дана еще в семидесятых годах в философском эссе доктора филологических наук, известного писателя и публициста Мариэтты Сергеевны Шагинян «Человек и время». Она отметила характерную особенность методики совместного изучения сложения и вычитания детьми, как «первое дыхание проблемности». «Одновременность сама по себе, - писала М. Шагинян, - обеспечит интеллектуальное единство. Это похоже на то, как если бы два человека, близкие по характеру и умственному уровню, соединили бы свой интеллектуальный опыт воедино».

Позднее словом «открытие» обозначил сущность наших инноваций по построению учебников на базе крупных блоков информации и методист математики доцент В. Ковешников в своей публикации в «Учительской газете». Академик В. Журавлев, выступая на страницах все той же «Учительской газеты», назвал технологию УДЕ «идеей века».

Сотрудник Академии управления Министерства образования профессор Гузеев, приходит к выводу о том, что при применении технологии УДЕ происходит экономия учебного времени — главного богатства учителя.

Интересуясь технологией УДЕ и внедряя ее в практику, заведующий Воркутинским районом Республики Коми В. Коротяев (впоследствии защитивший докторскую диссертацию) отмечал следующее: «В программе рекомендуется изучать тему умножения и деления в течение 17 уроков. Мы считаем возможным использование метода Эрдниева (одновременное изучение взаимно-обратных действий). Тема была изучена за 10 часов. Результаты контрольных работ в этом классе оказались самыми лучшими. (Народное образование, 1964, №5, с. 31).

300 положительных отзывов об УДЕ зафиксировано к 1996 году на страницах газет и журналов. А сколько было выступлений на конференциях по УДЕ, различных семинарах! Только одних писем получено много и много сотен.

Главным инициирующим фактором усиления внимания к теории и практике УДЕ явилось издание серии наших альтернативных учебников математики для всех классов восьмилетней школы Российской Федерации в московских издательствах «Просвещение», «Русское слово», «Столетие».

Примечателен факт самостоятельного переиздания наших книг в некоторых городах, таких, как Комсомольск-на-Амуре, Армавир и т.д.

Учителя-практики стали нашими единомышленниками по разработке и применению методической системы УДЕ. Лично не зная друг друга, многие из них в переписке обменивались методической информацией, отставали затем УДЕ и свои взгляды перед коллегами на августовских совещаниях, публиковали любопытные предложения в центральных газетах и журналах.

В 1993 году Президент Республики Калмыкия Кирсан Илюмжинов издал указ, рекомендующий учителям республики использовать в своей работе технологию УДЕ как ноу-хау в области преподавания школьных дисциплин.

В тот же период не замедлила появиться соответствующая реакция начальника департамента образования Министерства образования РФ, кандидата педагогических наук Леонтьевой. Она направила письмо министру образования РК, в котором говорится, что «методические исследования в регионах нецелесообразны».

Хорошим примером стал подход правительства Республики Калмыкия, положительно оценивающий достижения учителей, освоивших УДЕ в других регионах страны. Мы, у себя в республике, научились оценивать такого рода явления. Но как убедить в этом центр?

За существенный вклад в разработку новой технологии правительство Калмыкии отметило, начиная с 1991 года, специальной премией за успешное освоение и развитие новаторской технологии УДЕ добрых десяток педагогов. Премии получили профессор А. Ефремов (Татарстан), доцент В. Ковешников (Украина), заслуженные учителя Н. Пировских (Екатеринбург), Т. Соболева (Череповец), Л. Орхокова (Усть-Орда), О. Мартынова (Братск) и многие другие преподаватели разных предметов, не считая работников образования нашей республики.

Участники традиционных конференций по УДЕ, проходивших в Калмыкии каждые два года, как правило, выступали инициаторами нового дела в своих регионах и на учительских конференциях, в СМИ с сообщениями о собственном опыте по применению УДЕ. И это естественно технология УДЕ - дело развивающееся, живое...

Теория и практика укрупнения дидактических единиц вопреки разрешениям или запретам центра живет, и как говорится, побеждает. Однако работы в этом направлении еще достаточно много. «Ньютонаовым яблоком», подтолкнувшим меня примерить технологию УДЕ к рангу «научного открытия», послужил присланный мне из Эстонии шведский учебник математики для 1 класса. Он поразил меня тем, что все его 120 страниц посвящены примерам на сложение чисел первого десятка. И не было в нем ни одного примера на вычитание (?!). Как же так, подумалось мне, если имеется левое и правое полушария головного мозга, южный и северный полюсы, "инь" и "янъ", то почему рядом с плюсом не стоит минус?

«Плюс и минус» представляют собой элементарную пару контрастных символов, первопричину возникновения условного рефлекса или ассоциации в мышлении, к примеру, при преобразовании сложения в вычитание. Это же азбучная истинка в рефлексологии, аксиома методики противопоставления контрастов (по И. Павлову). Парадокс состоит в том, что этот учебник издан в

стране, признавшей великое открытие И. Павлова премией Нобеля сто лет тому назад. Хотя, справедливо ради, следует заметить, что академик П. Анохин предвидел подобное, когда указывал, что в создании технологии УДЕ мы намного опережаем европейскую школу.

Среди современных авторов книг, адресованных учителю и ученику по математике на русском языке, уже не найти случая, чтобы кто-либо открыто выражал против УДЕ и вытекающих из технологии УДЕ обратных задач.

Но ни в одном учебнике, кроме наших книг, никто из авторов так и не решается использовать в тексте двусоставное задание прямой и обратной задачи. Понятие «обратная задача» в моих работах стало употребляться особенно настойчиво после моей защиты кандидатской и докторской диссертаций по методике математики в 1959 и в 1972 годах. Диссертации эти писались под влиянием теорий русской психофизиологии, лекций и консультаций академика П. Анохина, открывшего в физиологии УДЕ. Понятию «обратная связь» посвящены десятки исследований по педагогике.

В своей книге «Открытое общество» Д. Сорос считает, что в биржевых операциях он выигрывал благодаря учету и закономерностей «двойной» обратной связи. Это ли не убедительный пример живучести явлений, вытекающих из самой природы вещей!?

Когда мне удалось опубликовать обоснованную программу совершенствования обучения математике в начальной школе («Начальная школа», 1987, № 12), редакция журнала срочно опубликовала «ответную» статью доцента Истоминой буквально в следующем же номере журнала (1988, № 1). Лейтмотив статьи Истоминой выражался формулой «вряд ли возможно УДЕ», или, что одно и то же, - «закрыть Обратную задачу».

В последние десять лет происходила частая смена министров образования. Так, при министре Днепрове был отменен объявленный министром Веселовым конкурс учебников по математике для начальной школы. Зато увидели свет учебники ряда авторов, шедших под знаменами «развивающего обучения» - Истоминой, Моро, Аргинской, Дорофеева, Петерсона и др.

Какого-нибудь сравнительного обсуждения в газетах и журналах содержания этих учебников не проводилось до сих пор. Наряду с нашествием безэкспертных учебников, в 1993-2000 годах заметно увеличилось количество классов и школ в различных регионах Российской Федерации, организовавших добровольное обучение по учебникам УДЕ.

Заведующая учебной частью школы № 130 г. Екатеринбурга, заслуженная учительница Российской Федерации Н. Пировских писала, что столичные авторы новых учебников по математике используют приемы УДЕ, в частности, составление обратных задач, но не применяют нигде термина «обратная задача»,

причем делают это без ссылки на наши книги. Однако шила в мешке не утаишь: опытный учитель видит наличие наших приемов.

Оказывается, позаимствовать чужую методику столь же сложно, как и чужую песню, созданную со своим специфичным звучанием!

Злоключения УДЕ продолжаются вот уже более 40 лет. Технологию пытаются не «замечать», но вот отщипнуть от нее кусочек-другой не прочь. Что ж, видимо, это также можно, в какой то степени, рассматривать как признание предложенной нами методики.

В контексте обсуждения вопроса: является ли УДЕ неизвестной ранее парадигмой математического образования, мы поневоле приходим к законам психофизиологии. Уместно в этой связи привести суждение из работы О. Тоффлера по философии: «Современная западная цивилизация достигла необычайных высот в искусстве расчленения целого на части, а именно, в разложении на мельчайшие компоненты. Мы изрядно преуспели в этом искусстве, преуспели настолько, что нередко забываем собрать разъятые части в то единое целое, которое они некогда составляли».

Поистине гениальной была идея И. Павлова проникнуть в «тайную тайных» образования временных связей (ассоциаций) в мозгу животного. Он это сделал при помощи системы своих уникальных опытов.

Поражает парадоксальная концовка второй половины эксперимента, когда в голове животного происходили сложные виды раздражений с противоположными ответами, в основу которых положено явление, названное Павловым «перемежающимся противопоставлением контрастных агентов» (сильный свет - отсутствие слюны; слабый свет - появление слюны). Именно этот вывод выдающегося ученого лег в основу технологии УДЕ как методологической науки.

Примечателен тот факт, что каждое научное открытие в области психофизиологии разделяет 30-40-летний рубеж. Получается, что «научность» явления успевает вызревать за такой промежуток времени.

Физиолог И. Сеченов - учитель И. Павлова, был при жизни назван главой мировой психофизиологии. Он издал в 1866 году книгу «Рефлексы головного мозга». Его ученику была присуждена Нобелевская премия в 1903 году. Павлов называл вклад своего учителя по изучению высшей нервной деятельности - «гениальным взмахом сеченовской мысли». Прошло еще тридцать лет. В 1932 году английский физиолог И. Шеррингтон получает очередную Нобелевскую премию за изучение рефлекторных процессов, протекающих одновременно. В контексте УДЕ особого внимания заслуживает тезис Шеррингтона «Одновременность сама по себе обеспечивает интеллектуальное единство».

Ученик Павлова академик П. К. Анохин в 1971 году был удостоен Ленинской премии за монографию «Биология и нейрофизиология условного

рефлекса». Заслуживает специального внимания то обстоятельство, что картина эффективности технологии УДЕ, по сути, является результатом приложения законов рефлексологии к массовому обучению школьников и студентов, что не было предпринято никем раньше. В 1968 году впервые в печати было официально утверждено понятие укрупнения дидактических единиц. В журнале «Вестник высшей школы» (№ 210, 1968 г.) вышла моя статья, написанная совместно с кандидатом педагогических наук Б.П. Эрдниевым. Через тридцать лет технология УДЕ получила признание не только в России, но и за рубежом. Вышли в свет книги по УДЕ во Франции, Болгарии, Чехословакии, Японии, Южной Корее.

Мир откликнулся, потому что увидел в УДЕ модель, где присутствуют психофизиологические процессы, открытые И. Сеченовым, его учениками И. Павловым, И. Шерингтоном, П. Анохиным, ставшим моим Учителем и руководителем моей докторской диссертации. По воле событий или вопреки им, все мы оказались в одной упряжке стремительно развивающейся психофизиологической науки.

Наступил новый век. Авторам исследования УДЕ выдан документ, подписанный президентом Российской Академии образования академиком Никандровым, рекомендующий технологию УДЕ к международному освоению.

Так, в самом усеченном виде, выглядит «одиссея» УДЕ. Несмотря на известные трудности, с которым всегда неизбежно сталкивается любое новое явление, можно быть твердо уверенным, что УДЕ доказало свою жизнеспособность и высокоэффективность на практике в течение достаточно долгого периода времени.

Так что же такое УДЕ?

VII международная научно-практическая конференция по УДЕ (г. Элиста, 15 октября 1996 г.) согласилась со следующим рабочим определением понятия УДЕ:

“Укрупнение дидактических единиц - это технология обучения, обеспечивающая самовозрастание знаний учащегося (I) благодаря активизации у него подсознательных механизмов переработки информации (II) посредством сближения во времени и пространстве мозга (III) взаимодействующих компонентов доказательной логики и положительных эмоций.

Методическая система укрупнения дидактических единиц (УДЕ), реализованная автором в нескольких изданиях его альтернативных учебников математики для девятилетней школы, обладает силой общности и представляет парадигму современного математического образования”.

Примечательно, что научное понятие «дидактическая единица» было выдвинуто мной около 30 лет тому назад («Вестник высшей школы», 1978, № 10), в последних документах Министерства общего и профессионального

образования РФ понятие “дидактические единицы” используется как рабочее понятие в контексте укрупнения дидактических единиц (УДЕ).

Более полувековая история научной школы УДЕ позволяет подвести некоторые итоги.

Аспект практический. В серии «Материалы для ознакомления» издательства «Просвещение» в качестве альтернативных учебников математики на русском языке изданы учебники для 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 классов средней школы Российской Федерации (несколько изданий).

Выдержали также несколько изданий методические руководства в помощь учителям начальной школы и учителям математики, в которых описано построение уроков, алгоритмы рассуждений и “ноу-хау” технологии УДЕ на базе указанных учебников.

Журнал «Начальная школа» посвятил специальный номер тематике «УДЕ в начальных классах» («Начальная школа», 1999, № 11).

Организационный аспект. Важны следующие этапы становления нового направления УДЕ в российской педагогике:

а) в 1977 - 80 годах по представлению Министерства просвещения РСФСР Президиум Академии педагогических наук СССР провел успешное испытание пробных учебников математики Эрдниева П.М. в I, II, III классах экспериментальной школы № 82 АПН СССР (г. Черноголовка, Ногинского района, Московской области). Решение подписано Президентом АПН акад. Столетовым;

б) в 1989 году профессор Эрдниев П.М. был избран действительным членом АПН СССР (ныне РАО);

в) в 1989 г. Президиум АПН СССР по конкурсу выдал профессору Эрдниеву П.М. грант на проведение научно-исследовательского проекта (НИП). Создание и испытание альтернативных учебников математики для I-IV класса (первый поток) и V-IX классов (второй поток);

г) осуществление указанного НИПа завершилось вторым изданием учебников математики П.М.Эрдниева для I-VIII классов (1994-97). Учебник для VII класса издан к 01.08.97 г. в издательстве «Просвещение» тиражом 20000 экземпляров;

д) президент Республики Калмыкия отдал в 1995 году указ о переводе школ Калмыкии на учебники УДЕ профессора Эрдниева;

е) в Элисте проведено 9 научно-практических конференций по УДЕ, на которых обсуждались сообщения по УДЕ педагогов-исследователей из Москвы, Санкт-Петербурга, Самары, Екатеринбурга, Братска, Республики Коми, Казани, Краснодара и других городов.

На этих конференциях подтверждены рекомендации Президиума АПН СССР о целесообразности применения в школах технологии УДЕ.

УДЕ как новое научное понятие в системе категорий современной педагогики

Укрупнение дидактических единиц является крупным научным открытием, сделанным в 60-х годах в России. Справедливость такой характеристики нового научного принципа видна из совокупности следующих факторов, подтверждающих значимость явления УДЕ.

1) Вот уже более 30 лет, независимо друг от друга, появляются сообщения педагогов в центральной печати об успешных результатах инициативного применения УДЕ в обучении в том или ином учебном заведении («Правда», «Известия», «Учительская газета», «Педагогический вестник», «Советская педагогика», «Начальная школа» и др.).

2) Основные работы по технологии УДЕ переведены с русского в Японии, Германии, Франции, США и других странах.

3) Более 40 педагогов, получивших в свое время премии Академии педагогических наук СССР, в анкетном опросе подтвердили, что признанный их успех в обучении математике связан с применением на уроках методических приемов УДЕ.

4) В письмах, полученных автором от академиков П.К. Анохина, И.Р. Приожкина, Н.А. Бехтеревой, В.И. Арнольда, К.В. Судакова, указана научная обоснованность и практическая значимость результатов исследования УДЕ.

5) По различным аспектам общей проблематики укрупнения дидактических единиц защищено к 2003 году более 20 кандидатских и докторских диссертаций.

6) В настоящее время функционируют в РФ целые школьные коллектизы, положившие в основу своей учебно-воспитательной работы школы технологии УДЕ.

7) Профессор Эрдниев П.М. был назначен Министром образования Российской Федерации экспертом по математическому образованию для начальной школы.

8) На конкурсе исследований «Технология УДЕ» была удостоена премии Президента РФ в области образования в 1998 году. Президиум Российской Академии образования рекомендовал технологию УДЕ к международному применению.

9) В 2002 году Президент Российской Федерации наградил руководителя исследования УДЕ орденом Дружбы.

В технологии УДЕ решается проблема преемственности обучения в начальной школе и в базовой девятилетке.

В едином творческом ключе удалось создать учебники математики как для начальных классов (I - IV), так и для среднего звена (V - VIII). Успех этих пособий в массовой школе имеет причиной то, что на их основе реализуется учителем высокоеэффективная информационная технология УДЕ, например,

такая, как «обратная задача», «составление задач учащимся» и практика учащихся в умозаключениях по аналогии.

Знакомясь с этими логическими формами в начальных классах, школьники успешно используют эти приемы в старших классах.

Трудно назвать прецедент подобного творческого достижения, когда одному авторскому коллективу удалось решить совокупную проблему создания новых программ, учебников и методических руководств для учителей, созданных единым творческим почерком, обеспечивая тем самым преемственность уроков математики в I-VIII классах.

Автор УДЕ является также одним из авторов действующих программ по курсу «Методика преподавания математики» для государственных университетов, утвержденных Министерством высшего образования СССР (1985). По этим программам предусмотрено также обеспечение преемственности в подготовке будущих учителей математики и инноваций в школах. Так, в период обучения в вузах студенты должны знакомиться с такими приемами УДЕ, как одновременное и совместное изучение взаимообратных действий (функций, теорем), составление задач по аналогии с решенными в ходе урока

Социологический аспект открытия явления УДЕ. Высокая эффективность технологии УДЕ как неизвестного ранее психофизиологического феномена, подтвержденная многократно в практике массовых учебных заведений города и села, имеет глубинной причиной особую перестройку структуры мышления.

Объяснительным фактором здесь выступает то, что теория УДЕ в своих научных истоках восходит к учению И.П. Павлова об условных рефлексах (Нобелевская премия, 1904) и к теории обратных аfferентаций П.К. Анохина (Ленинская премия, 1974).

Факт признания технологии УДЕ как научным сообществом, так и в практике педагогов различных стран, означает — и это главное! - доказательство наличия великих духовных ресурсов российской науки, говоря точнее, научного потенциала нашей страны. Учение Павлова-Анохина позволило нам найти решение одной из неотложных государственных задач, важность и актуальность которой стала понятной именно в настоящее время.

Технология УДЕ преодолевает современное кризисное состояние школьного математического образования в Российской Федерации.

В технологии УДЕ центральную позицию занимает Павловский принцип перемежающегося противопоставления контрастов («ассоциированных пар») «облегчающий и ускоряющий» - по И. П. Павлову - наше здоровое мышление.

Приведем пример. Ключевое упражнение на уроке математики по УДЕ - это составление и решение обратных задач, из-за отсутствия подобных заданий и стабильных учебниках возникает в умах учащихся хаос представлений

без обратных афферентаций, поскольку - по Анохину - «каждый элементарный нервный акт осуществляется на основе обратной связи».

В данной связи нами заявлено: "достаточным условием несовершенного обучения математике" является ... "обучение без обратной задачи"(!), что не может не влиять отрицательно на общую результативность обучения математике по подобным «учебникам без УДЕ».

Роль и место УДЕ в системе современной педагогики. В плане современных гносеологических представлений технология УДЕозвучна общей тенденции перехода учебного познания от нынешнего фрагментарного уровня к грядущему интегральному уровню.

В плане методико-математическом технология УДЕ содействует решению актуальной задачи создания единого учебника математики (VII - IX) на основе слияния традиционных курсов алгебры и геометрии.

Исследования по УДЕ также облегчают решение давней проблемы фузонизма (выведение планиметрии из стереометрии).

В плане психолого-дидактическом система упражнений в учебниках УДЕ обеспечивает становление творческого мышления, как прогрессивной линии в работе учителя математики.

Изданная в Москве серия альтернативных учебников математики П. Эрдниева для I - VIII классов обеспечивает полное и качественное усвоение знаний, предусмотренных действующими государственными программами, причем освоение знаний достигается структурно и качественно иначе, а именно целостными информационными комплексами.

В учебниках УДЕ преодолено «явление» искусственной перегрузки старших классов, возникшее ныне из-за нарушения философского принципа целостности познания в современных программах и пособиях, а также дидактического принципа преемственности методов обучения.

Так, скажем, в учебниках УДЕ три вида задач на проценты образуют триединую тему, изучаемую одновременно.

Составление и решение триады упражнений становится главным средством экономного и прочного постижения математических знаний, а именно;

- а) решается готовая (авторская) задача;
- б) ученик составляет и решает обратную задачу;
- в) совместно с учителем ученик рассматривает возможности обобщения задачи и её решения.

В учебниках УДЕ понятия функции, уравнения и неравенства (на пример, линейные или квадратные) образуют компактные разделы соответственно в VII (VIII) классах; двух- и трехмерные координаты и векторы (а также четверки теорем) также представляют укрупненные методические разделы в соответствующих классах и т. п.

Успех технологии УДЕ подкреплен в учебниках и на «нижних информационных уровнях» эффективной переработки учебной информации (новая символика, граф - схемы и т.п.).

Характерная методическая новизна обсуждаемых учебников УДЕ для I - VIII классов - это наличие в них заданий, требующих творческого диалога учителя и школьника по самостоятельному созданию учеником собственной математической информации (придумывание учащимся по аналогии своих чисел, функций, задач, уравнений и неравенств и их систем, соответствующих заданным условиям).

Учебники УДЕ отличаются от всех распространенных специфическими дидактическими «тонкостями», психологическими деталями на предельно конкретном, символическом уровне, например:

1. Параллельная печать парных суждений на одной странице в двух колонках;
2. Двухэтажное совмещение сходных высказываний;
3. Восстановление деформированных равенств;

$$6 + \Pi = \square + 8$$

4. Граф-схема в доказательствах теорем ($\Gamma^* \blacksquare$).

5. Обращение и обобщение теорем, и творческие задания двухэлементного вида, предусматривающие парные переходы типа: «слово - рисунок», «рисунок - слово», «число» «слово», и т.п.

Об информационных особенностях укрупнения дидактических единиц (УДЕ). Из определения явления УДЕ, сформулированного в начале данного сообщения в качестве следствия вытекает тезис о целесообразности одновременного использования (на одной странице учебника и на одном уроке) по возможности всех кодовых систем человеческой психики: слова предмета (опыта), рисунка (чертежа), символа (знака), числа.

Сущность данной технологии проиллюстрируем одним простейшим примером пары взаимно-обратных задач :

$$(3 + 2 = 5) \quad ^\wedge \Gamma \wedge \Gamma. (5 - 2 = 3)$$

По технологии УДЕ решенная задача (теорема, функция и т.п.) обязательно преобразуется в «свою другую» зависимость, причем при сохранении тех же компонентов (чисел); тем самым в психике решающего совершается единство типа "инь - янь", а именно; согласно закономерностям оперативной памяти зарождается как бы "молекулярное" знание, а именно целостная, двусоставная «сверхзадача»:

а) Если система линейных уравнений изучается ныне в 7 классе, а система линейных неравенств только в 8, то в наших учебниках они изучаются совместно и одновременно на одних и тех же уроках уже в 7 классе (на базе общей рисуночной иллюстрации и т.п.),

б) Если между теоремами о свойстве диагоналей параллелограммов соответствующим признаком параллелограмма проходит обычно не меньше недели, то в нашем изложении - эта двуединая теорема доказывается по одной граф-схеме и т.п.

Важно в этой технологии и то, что в процессе составления новой задачи активно участвует и сам учащийся.

В работах, посвященных теории УДЕ, дана характеристика явления УДЕ в контексте диалектических парных категорий вида; анализа - синтеза, индукции - дедукции, двойственности - дополнительности, абстрактного - конкретного, интуитивного - доказательного, нормативного - творческого, симметричного асимметричного, словесного - символического и т.п.

УДЕ - как фактор эмоционального обогащения процесса обучения. В начале данного обсуждения мы привели рабочее определение явления УДЕ:

«Укрупнение дидактических единиц - это технология обучения, обеспечивающая самовозрастание знаний учащегося (I) благодаря активизации у него подсознательных механизмов переработки информации (II) посредством сближения во времени и пространстве мозга (III) взаимодействующих компонентов доказательной логики и положительных эмоций (IV).»

На основе изложенного выше можно пояснить некоторые позиции данного суждения.

Пункт I. В текстах наших книг укрупненное упражнение, как правило, содержит завершающим элементом задание, помогающее ученику самостоятельно составить свою задачу, свой вопрос по аналогии с исходной готовой формой; таким образом ученик постепенно выступает вместе с учителем и учебником в роли «создателя математики».

Пункт H. Выполнение укрупненного упражнения обеспечивает в мышлении совместное функционирование логического и образного составляющих учебной информации, постижение математики по УДЕ происходит на базе «разговора двух кодов пределах одной головы» (то есть лево-правополушарного механизма мышления).

Пункт III. В предыдущих теоретических публикациях по УДЕ подчеркивалось, что технология УДЕ содействует достижению качества целостности знаний (в философском толковании этого термина).

В последние годы учителя - новаторы обратили особое внимание на то, что благодаря технологии УДЕ занятия математикой - «наукой строгой и точной» - могут обогатить психику ученика и в эмоциональном отношении.

Отнюдь не случайно в многолетней переписке автора с учителями появились следующие оценочные суждения незнакомых автору людей.

Так, учительница Улицкая И.Л., обучающая первоклассников по

учебникам УДЕ, писала, что при составлении обратных задач «мысль детей работает активно и радостно».

Уместно поинтересоваться причиной явления: откуда и почему эта радость переживания у детей?

Общеизвестно, что неудачные уроки возникают, главным образом, не по вине учителя, причина их в основном несовершенные учебники и программы, низкое качество действующих учебников.

Малоэффективная методическая система приводит, зачастую, к эмоциональному истощению учителя, чувствующего несовершенство своих занятий и не знающего методических путей преодоления недостатка, возникающего не по вине учителя.

Чувство комфорта и удовлетворения уроком возникает у школьника - это подтверждено многократно в наших наблюдениях - на том отрезке урока, когда удачно решается «обратная задача», когда получается в ответе ожидаемое число (ожидаемая формула)!

Такое психическое состояние по терминологии теории функциональных систем (П.К. Анохин - К.В. Судаков) возникает в условиях замыкания циклических связей в нервной деятельности, когда срабатывает «акцептор результата».

Пусть первокласснику предложено восстановить пропущенное слагаемое в деформированном примере:

$$4 + \Pi = 9$$

Решение сводится к серии умственных проб школьника:

$$4 + 1 = 5 \text{ (не хватает!)}$$

$$4 + 2 = 6 \text{ (мало!)}$$

$$4 + 5 = 9 \text{ (сопло!)}$$

В этот миг в его голове замыкается «рефлекторное кольцо»: всплеск эмоций, лес рук, улыбки, ситуация удовлетворения найденным ответом.

В медицинской энциклопедии указано, что замыкание обратных связей вызывает «появление положительной эмоции», сопровождающей успешное достижение цели. (Обратная связь //Медицинская энциклопедия, т. 1, с.29).

Увы, многолетнее преподавание одномерной «строгой» математики, лишенной парных опор в мышлении (т.е. без обратных задач) принуждает самого учителя жить в состоянии изнеможения, эмоционального истощения.

Сказанное здесь дает нам основание полагать, что организованное освоение технологии укрупнения дидактических единиц в массовой практике девятилетней школы Российской Федерации обеспечит сверх решения собственного дидактических задач (повышения качества усвоения программных знаний

за меньшее против норм время) - это существенно ново для нашей темы - УДЕ благоприятствует эмоциональному оздоровлению учебного труда как ученика, так и его воспитателя.

В школах Республики Калмыкия опытное обучение математике длится уже более 30 лет, при возрастающем интересе к данной проблеме со стороны со-общества педагогов России, Казахстана и Украины.

Тексты наших учебников математики выдержали уже пять изданий в Элисте и Москве, непрерывно совершенствуясь от издания к изданию.

Автор уверен, что включение наших книг в Федеральный комплект содей-ствовал бы освоению новаторской технологии широкими слоями учительства Российской Федерации на общее благо.

Опыт педагогов Республики Калмыкия в этом деле способен быть осно-вой для принятия организационных решений на уровне Российской Федерации по коренному усовершенствованию математического образования, прежде всего на решающем его участке - в обучении математике в начальной школе.

Девятилетняя школа Российской Федерации называется основной, обуче-ние в девятилетней школе РФ является обязательным.

Нами готовится к изданию книга, названная как учебник математики для 9 класса, построенный на технологии УДЕ.

Приложение к этой книге адресовано учителю, практически освоившему технологию УДЕ. В этом приложении описаны новые находки в технологии УДЕ, нигде раньше не опубликованные; материал указанного приложения найдет осуществление при обучении в 10-11-ом классах профильного обучения.

В ходе исследования проблематики УДЕ возник «невидимый колледж единомышленников», создающий и испытывающий новые пути качественного совершенствования математического образования на всех этапах обучения: в начальной и средней школе, а также на факультетах, готовящих будущих учи-телей математики.

Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. академика Анохина П.К. (директор института академик РАМН Судаков К.В.) квалифици-ровал технологию УДЕ в ранге научного открытия, основанного на теории обратных связей (функциональных систем) П.К. Анохина.

В последние годы в исследованиях по теории самоорганизации лауреата Нобелевской премии академика И. Пригожина сформулировано понятие «внутреннее время», которое выявляет глубинную термодинамическую при-роду явления УДЕ как фактора самоукрупнения знаний взаимосо-действующих в голове субъекта (об уместности суффикса «СО» - специально указывал Анохин).

Ученые биологи-дидакты, работающие в смежных областях педагогики, сообщают нам о возможностях эффективного приложения идеи крупных

блоков в практике обучения не только математике, но и физике, химии, философии, лингвистике.

Приведенная выше научная аргументация подкрепляется реальными соот-ветствующими фактами массовой практики, именами, адресами, датами.

«Система УДЕ академика Эрдниева, - пишет преподаватель Кубанского гос-университета, кандидат педагогических наук Г. Микерова, - позволила мне не только защитить диссертацию, но и выпустить пособие «Русский язык в 1-3 клас-се». Чтобы дети учились хорошо, необходимо развивать психологическое мыш-ление, что успешно решается с помощью составления таблиц-матриц на основе крупных блоков подачи материала. Краснодарские учителя из многих новатор-ских технологий (Давыдова, Занкова, Щетинина, Шаталова) выбирают УДЕ Эр-дниева, которое несет в себе энергию добра и при обучении дает радость детям. По эрдниевской технологии учиться не скучно из урока в урок. У нее, несом-ненно, большое будущее.

Успешно работает в этой области и преподаватель русского языка и лите-ратуры, заслуженный учитель РФ, бывший директор элистинской средней шко-лы №4 Н. Бадмахалгаева.

- Мы привыкли давать знания по капельке, чуть-чуть, - заметила она в своем выступлении. - Пока доходим до следующих капель (до очередных тем), предыдущие капельки высыхают. А что если попытаться изучать про-грамму, связывая в один узел одновременно несколько тем? Получилось го-раздо лучше. Мы изучали с ребятами те же самые темы, но только не в по-следовательности, а одновременно, в единстве или синхронно, параллельно. Например, в сходные темы я объединила виды обстоятельств, виды прида-точных предложений и простые предложения с одним главным членом пред-ложения в смежные темы - причастие и деепричастие (общее понятие), в блок контрастных тем - простое и сложное предложение, главные и вто-ростепенные члены предложения, слитное и раздельное написание частиц не - ни и так далее... Что это мне дало? Во-первых, значительно сэкономлено время. Часы эти пошли на закрепление пройденного материала, на освоение практических навыков письма, что является важнейшим звеном в обучении предмету. А во-вторых, повысились качество и прочность знаний, заметно улучшилась речь учащихся, появился искренний интерес к русскому языку. Точно так же и по литературе. При изучении «Слова о полку Игореве» мною были использованы все существующие переводы этого величайшего древ-нерусского памятника, запись оперы Бородина «Князь Игорь», иллюстрация картины Васнецова «Побоище Игоря Святославовича с половцами». При этом процесс обучения оживляется, расширяет кругозор детей, воспитывает ненавязчиво, посредством ряда жанров классического искусства. Школьники загораются идеей самостоятельной подготовки по избранным темам, и

начинается настоящая работа по самообразованию. В этом как раз и заключается главный принцип УДЕ Эрдниева.

Интересен опыт работы преподавания по УДЕ учительницы географии этой же школы, отличника просвещения, заслуженного учителя РК, методиста Н. Нам, а также учителей-географов городских школ Р. Пальцевой, Н. Ченкуровой, Л. Джалсановой.

Учителя-новаторы в своих письмах характеризуют результаты обучения математике по УДЕ как изумительные, поразительные. (Эпитеты эти многозначительны).

Приведем два характерных примера.

Сотрудник газеты «Первое сентября» Е. Лосевская на основе детального изучения многолетнего применения УДЕ всем педагогическим коллективом (школа № 23, г. Элиста) пришла к двум выводам: благодаря УДЕ обеспечена преемственность методов обучения в начальной и средней школе; благодаря УДЕ удалось обойтись в школе без организации так называемых классов выравнивания.

Учительница математики Нижегородова Л.П. (г. Новоуральск) в статье, опубликованной в «Учительской газете», описала результаты своего непрерывного пятилетнего опыта применения УДЕ в своем классе на уроках математики (в V - IX классах).

Педагогический совет школы, сравнив итоги выпускных экзаменов в классе Нижегородовой с достижениями учащихся в контрольных классах школы, признал успехи её питомцев ... потрясающими!

Учитель пишет, что до самостоятельного испытания технологии УДЕ на собственных уроках, она, в сущности, не знала толком «ни того, чему надо учить, и не то, как надо учить»!

Многолетние наблюдения руководителей школ и методистов приводят к важному выводу о целесообразности практикования укрупненных упражнений, прежде всего, в начальных классах.

Сделаем здесь небольшой экскурс в историю вопроса.

Газета «Правда» напечатала в номере от 20.02.1970 года тревожное письмо опытной учительницы Г. Плаксиной из Оренбургской области под названием «Математика для мамы».

В статье говорилось, если раньше изучались все четыре действия в пределе 20, то теперь (по учебникам Моро) - только два арифметических действия, но в пределах 100.

Увы, это усекновение мыслительных операций малыша (неисправленное и доныне) вот уже 40 лет мешает нормальному становлению «внутреннего времени» растущего человека.

Содержание наших работ, охвативших теперь программы всей девятилетней

школы РФ, позволяет теперь видеть факт проявления закономерностей «эстафеты условного рефлекса» в широкой практике образования.

В публикациях по проблематике УДЕ мы не находим серьезных критических суждений о практике УДЕ. Однако налицо затруднения, искусственно создаваемые на организационном уровне; так, вместо учебных программ предлагаются новоизобретенные «стандарты», в содержании которых вообще отсутствует упоминание об эффективных алгоритмах построения укрупненной информации, исследованных и официально утвержденных к применению. Примечателен необъяснимый «феномен», когда авторы учебников и методических статей старательно избегают ключевых терминов УДЕ, принятых учительством, таких как «обратная задача», «противопоставление»; само понятие «укрупнение», принятое сообществом, пытаются заменить спешно однодневками (типа «модуль»). «Новые методисты», добившись от Министерства отказа от единственного средства решения вопроса об учебниках - от проведения конкурса, подменили проблему учебников псевдопроблемой о недостатках «пятибалльных оценок».

...Педагогику (дидактику) не случайно называют «царством малого параметра». Успех широкого освоения технологии УДЕ зависит, в конечном счете, от умелого использования в учебниках и на уроках удачных символов, схем, формул, определений и терминов и других конкретных носителей укрупненной информации.

Приведем этот список информационных новинок, столь же значимых для дела обучения, как удачный «товарный знак» в бизнесе.

1. О значении понятия (термина) «обратная задача» мы писали во всех своих книгах, многократно.

Термин «обратная задача» - образец общенаучного, интернационального носителя полезного алгоритма, который, как это доказано учителями-практиками, должен фигурировать в качестве программного требования.

Авторам действующих учебников известно, как трудно им обойтись без слова «обратная задача».

В назидание читателям мы просим задуматься над следующим суждением, специально сформулированным нами в отрицательном синтаксисе.

«Чтобы обучать плохо, достаточно учить без составления обратной задачи, решаемой совместно и одновременно с прямой задачей».

2. «Перемежающееся противопоставление» контрастных заданий. (Терминология навеяна учением И. П. Павлова).

3. Знак «пустой клетки» как подготовительный этап к возникновению уравнения.

$$3 + \Pi = 5;$$

$$\square * 7 = 21;$$

$$5m \square cm = 531 \text{ см}; \\ (3x^2 - 1)(x + 2) = \square - 4.$$

Запись алгебраического тождества с пустыми клетками по обе стороны от знака равенства обеспечивает, например, синтез умножения полиномов и разложения многочлена на множители в курсе алгебры.

4. Параллельная (или двухэтажная) фиксация структурно аналогических и противоположных суждений.

5. Биодидактические средства коммуникации математической информации. Интересен вопрос: почему иероглифы принято располагать преимущественно по вертикали?

Известен опыт с обезьянами, которые лучше реагируют на информацию,несомую парой рисунков, расположенных не рядом друг с другом, а друг под другом (?!).

Символ «угла» доступнее для понимания детьми, если располагать знак угла не рядом, а над буквами.

вместо $\angle A$ писать \hat{A} ;
вместо $\angle ABC$ писать \widehat{ABC} ; и, т. п.

6. Задачи на % удобнее записывать, распределяя числа в матрице:

$$\begin{array}{l} 100\% - 300 \text{ руб} \quad 100\% - \square \\ 75\% - \square \quad 75\% - 225 \text{ руб} \end{array}$$

7. На занятиях с учащимися обнаруживается, что непонимание возникает нередко из-за малоудобных обозначений в текстах книг.

Так, в проектной геометрии лучше записывать отношения отрезков, обозначая общую точку отрезков буквой большого размера, например:

$$\frac{AB}{AC} = A \frac{B}{C}$$

8. Надо уделить внимание биодидактическим средствам коммуникации математической информации.

Так, использование в роли координат точек конкретных чисел в пределах предпочтительнее алфавитной фиксации точек (например, вместо

ΔABC
писать лучше

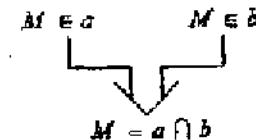
$$\Delta A_1 A_2 A_3$$

9. Запись координат точек и координат вектора четко различаются, благодаря подсознательному различению направлений (столбец чисел – координаты вектора, строка чисел – координаты точки).

$$A = (3; 0; 4); \quad \widehat{OA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

10. Мощное средство визуализации доказательства – это составление граф-схем (рассуждений).

Граф-схемы делают как бы видимой логику рассуждений, например:



11. В практике обучения важно уделять специальное внимание эстетической составляющей математического знания (например, точным построениям фигур с помощью циркуля и линейки).

Постижение красоты и гармонии в математических знаниях возможно при работе над содержанием исторических задач, сохраняющих имена первооткрывателей.

Поучителен следующий факт: лауреат Нобелевской премии Содди сложил стихотворение в честь атомов-изотопов (за открытие которых он был награжден премией), а в честь открытой им формулы о четырех взаимосоприкасающихся окружностях, «которую Эвклид не знал», победно подчеркивал Содди в своем стихотворном посвящении теореме.

12. В нашем опыте постановки курса методики математики в Калмыцком университете (1964–2003) разработана подробная система изучения знаменитых исторических задач Эйлера, Паппа, Гаусса, Гульдена и др. с учетом возможностей освоения знаний в профильных классах школы.

В традиционных курсах высшей математики (аналитическая геометрия, высшая алгебра, математический анализ) упражнения, основанные на этих вопросах, представляли бы главный компонент профессионализации обучения будущих преподавателей.

13. В условиях современного состояния математического образования, важное значение приобретают материалы Дубненской математической конференции (1999).

В докладе академика В.А.Садовничего, прочитанном на этой конферен-

ции, указана возросшая роль вычислительных методов познания в современном математическом образовании, а также творческого применения суждений по аналогии.

14. В связи с предыдущими пунктами 11, 12, 13 важно уделить внимание вопросу о целесообразности освоения в старших классах профильной школы применения простейших свойств определителя, которое представляет удобнейшее средство практического овладения умозаключениями по аналогии, а также специальным методом математики, основанным на координатно-векторном толковании свойств фигур.

Так, например, если известны координаты $\frac{\text{двух}}{\text{трех}}$ точек $\frac{\text{плоскости}}{\text{пространства}}$, то

матричные уравнения $\frac{\text{прямой}}{\text{плоскости}}$, определяемой этими точками, записываются единообразно так:

$$\begin{aligned} a &= (A_1 A_2 A_3) \\ a &= (A_1 A_2) \\ \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} &= 0 & \begin{vmatrix} x & y & z \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} = 0 \end{aligned}$$

15. В числе конкретных инноваций математики профильных классов надобно указать о возможности ознакомления с алгебраической интерпретацией геометрических преобразований растяжения и вращения, которые ныне вовсе отсутствуют в литературе для средней школы.

16. Центральным принципом результативного обучения математике становится «информационная лентаграмма», состоящая из пяти понятий: предмет (модель), слово (понятие), рисунок (чертеж), символ (знак), число.

Двусторонние «ассоциированные пары» составляются из набора лентаграмм, например:

Слово \leftrightarrow рисунок;

Символ \leftrightarrow число, и т.п.

17. Следует признать серьезным упущением то, что в последние годы из практики упражнений по математике исчезло употребление счетных линеек, хорошо освоенных в прошлых десятилетиях учителями нашей страны.

Счетные линейки, будучи приборами, построенными на аналоговом принципе, удобны для использования в качестве карманного справочника; они ус-

пешно прививают культуру приближенных вычислений, столь необходимых при решении задач на уроках физики и химии.

Необходимо восстановить выпуск дешевых счетных линеек длиной 25 см. Счетные линейки служат важным дополнением к калькуляторам.

18. Считаем необходимым обратить внимание на ошибочность некоторых суждений по проблемам современного состояния методики (педагогики) математики, юридически отраженной в учебных планах университетов России, Германии, и других стран на правах обязательных учебных дисциплин, изучаемых при подготовке учителей для учебных заведений.

За примерами ходить недалеко.

Н.И. Лобачевский указывал: «В математике важнее всего способ преподавания».

Профессор Варшавского университета Д. Мордухай-Болтовской: «Методика есть наука психологическая» и т.д. Но вот сожалению читаешь у некоторых современных авторов суждений о том, что ... «методика – не наука...» (?)

Необходимо также внимательно относиться к суждениям крупнейших математиков XIX – XX веков относительно эффективного построения структуры учебного предмета математики.

Так немецкий профессор Феликс Клейн исследовал вопрос о связях геометрии плоскости и геометрии пространства.

Но вот в новогоднем номере газеты «Математика» (2003, № 1) авторы школьного учебника геометрии бездоказательно утверждают, что принцип фузонизма... «неперспективен» и т.д. Между тем материалы конференции математиков в Дубне (в частности, доклад акад. В. Садовничего о значении умозаключения по аналогии) прогнозируют грядущее возрастание роли и места фузонизма в математическом образовании.

Для конкретности рассмотрим матричное оформление понятия «параллельный перенос фигуры».

Задача. Рассмотреть перенос квадратичной параболы на вектор, заданный своими координатами.

Матрица переноса графика $Ra - (l_1) = l_2$, на вектор $\bar{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$.

Прообраз	l_1	В общем виде	Конкретно
Образ	l_2	$F(x, y) = 0$ $F(x-x_0, y-y_0) = 0$	$y=x^2$ $y+3=(x-2)^2$ Или $y = x^2 + 4x + 1$

В ходе 40-летних исследований идеи парных сочетаний в дидактике, нам удалось решить проблему интегрированного учебника математики для старших классов РФ (на основе слияния в одном учебнике алгебры и геометрии. Причем, алгебра выполняет роль «служанки» геометрии (не более того!).

В журнале «Математика в школе», в газете «Математика» (приложение к газете «Первое сентября»), в «Учительской газете» в 1999-2000 годах опубликовано 9 статей учителей из разных городов, в которых описаны удачные факты усвоения школьных тем на основе «парных сочетаний».

НИИ нормальной физиологии АМН РФ им. академика П.К. Анохина (директор академик АМН РФ К.В. Судаков) прислал нам решение, характеризующее УДЕ как научное открытие.

В становлении теории и практики технологии «парных сочетаний» знаний особое место занимают явления самоорганизации ситуации, исследованные лауреатом Нобелевской премии И. Пригожиным.

В наших работах, посвященных роли умозаключений по аналогии, были установлены неизвестные ранее возможности развития активного мышления новыми логическими конструкциями посредством группирования знания в укрупненную единицу знания, в состав которой входят как доказательные суждения, так и вероятностные суждения.

Рассматривая технологию «парных сочетаний» (или УДЕ), уместно задуматься и над высказыванием лауреата Нобелевской премии физика Фейнмана: «Самой плодотворной мыслью, мыслью, сильнее всего стимулирующей прогресс в биологии, является, по-видимому, предположение о том, что делают животные, делают атомы» (У Козьмы Пруткова - «зри в корень»).

Структура, представляющая сочетание двух структур, обладает качеством устойчивости (таковы структуры окислов, оснований, кислот, солей).

В данном контексте весьма поучительно, что наследственное вещество живой природы состоит из четверки молекул, образующих две пары:

аденин - тимин (A - T),
гуанин — цитозин (G - C).

Различные последовательности этих пар оснований образуют генетическое разнообразие четырех царств живой природы

Допустимо предположить, что укрупнение единицы знания сопровождается возникновением новых молекулярных образований у животного (человека).

Отнюдь не случайно, что в речи и мышлении человека неизменно функционируют четверки форм основных понятий и суждений в практике мышления. Четыре страны света, четыре времена года, четыре действия арифметики, четыре вида темперамента, четыре названия вкуса (кислое - сладкое, соленое - горькое) и т.д. и т.п. - все то, что есть продукт отражения в «четыреххолмии» мозга.

В предыдущем изложении мы особо отметили два факта - понятие «обратная

задача» в системе наших школьных учебников стало, образно говоря, биофактором, обеспечивающим самовозрастание укрупняемых знаний, усваиваемых школьником (студентом) совместно и одновременно.

Таким образом, реальное новаторство в дидактике (в науке об обучении) стало возможным благодаря непосредственной опоре на опытное открытие в биологии, напрямую от биологии к дидактике (в обход - если хотите, поверхностных психологических обобщений). Поучителен и другой случай.

В решениях международной комиссии по качеству математических знаний отмечено, как отрицательный факт, то, что в российских школах (старшие классы) алгебра и геометрия изучаются до сих пор порознь, в то время как в большинстве стран они интегрированы в едином учебном предмете «математика». В наших учебниках математики успешно осуществлены интеграция алгебраического и геометрического благодаря созданию «ассоциированных пар» знаний (физиология И.П. Павлова).

Важно особо учитывать в данном обсуждении факт открытия явления асимметрии головного мозга: если в левом полушарии сосредоточена переработка «числовой» информации (таблица умножения, логика рассуждений и т.п.), то в правом полушарии преимущественно происходит переработки образной информации (картины, графики и т.п.).

Как следует из многочисленных опытов, овладение смыслом сложной информации совершается в «мозолистом теле мозга», расположенном между полушариями мозга. Трудно не согласиться здесь (при учете явления асимметрии мозга) с дидактическим выводом о преимуществах совместного рассмотрения «ангела геометрии» и «демона алгебры» на школьных уроках.

Подобные выводы, обосновывающие эффективность дидактических обобщений, возникают независимо от психологии и формируются на основе биофакторов: удобно характеризовать данное явление новым звучным термином «биодидактика» (по аналогии с общепринятыми ныне терминами «биофизика», биохимия, биосфера и т.п.).

Реализация открытий имеет ту характерную особенность, что по закону преемственности методики эффективные средства обучения, освоенные в начале обучения, впоследствии проявляются как мыслительная привычка, навык, как некоторый феномен успешный (алгоритм) самопроизвольно, нередко отдаленно, в процессе достижения успеха в освоении действительности. Понятно отсюда и то, почему так настойчиво борются с парными сочетаниями знаний лица, решающие судьбу овладения детьми математики в первые годы обучения в школе.

В настоящее время, практически, ни в одном учебнике, ни в одном варианте предложенных программ по школьной математике нет тезиса о преимуществах

одновременного и совместного изучения взаимно обратных задач (теорем, функций, преобразований).

В ранних работах И.П. Павлова шла речь о последовательности конкретных приемов экспериментатора, создающего условный рефлекс у животных и человека; великий биолог при этом подчеркивал «действительность только перемежающегося противопоставления раздражителей (как в первой, так и во второй сигнальных системах человека).

Известно высказывание академика И.П. Павлова о сущности явления «условный рефлекс», которому он придает широкое философское содержание, как категории мышления.

Таким образом, под понятием «биодидактика» мы понимаем совокупность новаторских дидактических приемов обучения, оправдавшихся в многолетней практике работы педагогов, памятую при этом, что научные истоки этих новаторских достижений восходят непосредственно к закономерностям, полученным в опытных исследованиях биологов и физиологов.

Нам трудно назвать ныне в литературе, известной учителям (кроме собственных), какого-либо другого автора, сознательно взявшего на вооружение общетеоретические закономерности условного рефлекса и обратной задачи.

Знаменателен здесь тезис от противного: чтобы учить математике плохо, достаточно обучать без обратных задач! К сожалению, на пути обратных связей Анохина в учебниках построены шлагбаумы.

Благодаря противопоставлению две взаимно обратные заданные конструкции становятся в ходе осмыслиения на небольшом временном отрезке (на одном уроке, одной лекции) как бы атомами качественно нового «молекулярного» знания.

Чрезвычайно важно для организаторов школьного дела осмыслить глубинный (методологический) смысл открытия И.П. Павлова роли - как он называл - «ассоциированных пар» в мышлении, в обучении всякому учебному предмету; велика роль практикования понятий - антонимов в построении фраз, в подборе примеров, в графическом оформлении доказательства и т.п.

Незримая глубина тезиса Павлова заключается в том, что «противоположение» сложных мыслительных конструкций основано на глубинном противоположении более элементарных, но опять же, парных носителей информации, из которых состоит сложная мысль.

В качестве такого примера рассмотрим четырехэлементный афоризм, высказанный лауреатом Нобелевской премии А.И. Солженицыным:

Чужое возьмешь

Свое потеряешь

Мораль: неправый поступок имеет кармические последствия.

В синтаксисе данной фразы наличествует подсознательное противостояние в мыслях слов-антонимов (прилагательных: «чужое \oplus свое»; глаголов: «возьмешь \oplus потеряешь»).

В мышлении постоянно функционируют подобные связи сознательного и подсознательного. Так, произнесено «"чужое», а в глубине сознания немедленно актуализировалось еще не произнесенное слово «свое»; или в формуле написан знак плюс (+), а в мыслях подсознании актуализировался знак минус (-) и т.д. и т.п.

«Алгоритм укрупнения» знаний, начавшийся с реализации с первых уроков арифметики в первом классе, проходит красной линией через все наши учебники математики, упрочиваясь от класса к классу и становясь эффективной привычкой; УДЕ строит в умах школьников далее целостные знания интегрированной математики.

...В начале, допустим, мы противопоставляли две простые задачи:

«на увеличение числа на единицу» «на разностное сравнение» несколько

$$3 + 2 = 5 \qquad \qquad \qquad 3 - 2 = 3$$

Уже во втором-третьем классах учащиеся решают усложненную пару взаимно обратных задач, когда в прямой, и в обратной задачах меняются ролями «известные» и «искомые» группы суждений из 2-3 чисел.

Вот тому пример.

Прямая задача.

Брат купил 5 тетрадей, сестра купила 3 тетради по цене 2 рубля за тетрадь. Вся покупка стоила 16 рублей.

Сколько денег истратил каждый из них?

Схема прямой задачи:

Б. – 5	<input type="text"/>
С. – 3	<input type="text"/>
	16 руб.

Обратная задача.

Брат истратил на покупку тетрадей 10 рублей, а сестра – 6 рублей. Всего было куплено 8 одинаковых тетрадей.

Сколько тетрадей купили брат и сестра в отдельности?

Схема обратной задачи:

Б. – <input type="text"/>	10
С. – <input type="text"/>	6
8 т.	<input type="text"/>

При обсуждении вопросов модернизации математического образования важно уделить особое внимание и понятию «информация», возникшему в

недрах кибернетики. Специфику понятия «информатика» выражает толкование Винера: «Информация не есть ни вещество и ни энергия, информация - есть информация».

Человек улавливает информацию всеми органами чувств: зрением, слухом, осязанием. Не всякая информация становится для человека полезным для него знанием, а лишь та, которая содействует эффективному освоению мира.

Одна из наших книг называлась «Укрупнение дидактических единиц как технология обучения» (М.: Просвещение, 1986).

В словарях дается широкое толкование понятия «технология» как сочетание науки и искусства.

Ныне часто встречается сочетание «информационная технология», которую понимают нередко узко, всего лишь как описание способов применения компьютеров.

Однако понятие «информация» и методы обработки словесной и образной информации разрабатывались педагогами в течение веков задолго до изобретения компьютеров. Изобретатель этих устройств (компьютеров) Гейтс предупреждает: «компьютер это не учебный предмет, а средство обучения». Поэтому нельзя понимать «модернизацию образования» всего лишь как «компьютеризацию».

Не имея в своем распоряжении этого аппарата, бессмысленно вести рассуждения о программировании, об Интернете и т.п.

Чтобы убедиться в возможностях технологического обновления процесса обучения, рассмотрим картину с урока математики в 7-м классе.

Решается отдельным действием «прямая задача» на нахождение «среднего арифметического».

«Купили 7 кг крупного картофеля по цене 10 руб. за кг, и 3 кг мелкого по цене 5 руб. Найти среднюю цену за 1 кг картофеля?»

Решение. 1) $10 - 7 + 3 = 85$ (руб.) 2) $7 + 3 = 10$ (кг)
3) $85 : 10 = 8$ руб. 50 коп. (средняя цена за 1 кг картофеля)

Но вот учащимся предлагают решить обратную задачу по схеме:

$$| _ |, 10; 3; 6; 8,5.$$

Сколько килограммов было куплено крупного картофеля?

на наше счастье, табличная технология решения подобных задач (это не компьютер!).

Учащиеся заготавливают таблицу с шестью пустыми клетками и заполняют их соответствующими данными:

Картофель	Цена	Количество	Стоимость
Крупный	10	x	10x
Мелкий	5	3	15

Составляется уравнение для обратной задачи

$$10, + 15 = 85, x + 3$$

Оказалось: клетки таблицы «умнее человека»!

В данном контексте параллельная или двухэтажная запись высказываний граф-схемы доказательств и т.п. представляет также эффективные технологические находки в дидактике математики.

Обобщенно говоря, проблема обратных связей становится ключевой проблемой модернизации учебников и программ по математике (и не только).

Решая проблемы обучения, важно руководствоваться следующим выводом первого открывателя обратной связи акад. П. К. Анохина:

«Все вопросы обучения идут с обязательной корректирующей ролью обратных связей и только на этом основании и возможно само обучение».

В настоящее время учителя математики оживленно обсуждают проблему «модернизации» школьной математики. Но эта модернизация приобретает смысл лишь тогда, когда модернизированные учебники будут удовлетворять «новым современным дидактическим требованиям». Всё говорит за то, что в орбиту «модифицированной математики» войдет технология укрупненных знаний, как неизбежный биофактор...

Прошло уже 100 лет как великое открытие Ивана Петровича Павлова - явление условного рефлекса - удостоено Нобелевской премии, но оно существует по планете, находя все новых и новых последователей.

Ц. Х. Бамбышев,
ветеран войны и труда

СЛОВО ОБ УЧИТЕЛЕ

В конце 1940 года Пюорвя Эрдниева - молодого учителя из Большого Царына - призвали на службу в Красную Армию.

Артиллерист П. Эрдниев встретил начало войны на западных границах. Первый бой принял в июле 1941 года как наводчик 45-миллиметровой пушки под Бердичевым на Украине. Расчету орудия было приказано прямой наводкой уничтожить противника, занявшего выгодную позицию в районе водонапорной башни. Задание было выполнено, но не обошлось без потерь среди наших, еще необстрелянных молодых солдат.

В одном из боев Пюорвя получил первое ранение - в голову. После излечения в госпитале он снова на фронте. Его батарея вела огонь по противнику, который вышел на берег Днепра, в районе острова Хортица. Пришло испытать и тяжелые дни отступления. После очередного «ремонта» здоровья красноармеец Пюорвя Эрдниев был послан на курсы младших лейтенантов, после их окончания - снова на фронт. Теперь он командир взвода гвардейского истребительно-противотанкового артиллерийского полка. В его составе он участвовал в тяжелых боях в Восточной Пруссии. В наступательных боях он был тяжело ранен, в госпитале ему ампутировали ногу.

Праздник Победы он встретил в госпитале в Иванове. Ратный подвиг П. Эрдниева отмечен двумя боевыми орденами - Отечественной войны первой и второй степени, многими медалями.

После выздоровления Пюорвя Эрдниев поступил в Барнаульский педагогический институт. Будучи как-то в служебной командировке, мне удалось проведать своего товарища, бывшего однокашника. В вестибюле института я увидел на Доске почета отличников учебы фотографию П. Эрдниева.

Завершив учебу, он работал преподавателем математики и физики, завучем в средних школах Алтайского края. В середине пятидесятых годов он поступил в Московскую аспирантуру. Он был в Москве, когда осенью 1956 года представители калмыцкого народа приехали в столицу, чтобы ходатайствовать о восстановлении Калмыкии. Тогда мы регулярно переписывались, и он сообщал подробности тех событий. В конце года от него получил телеграмму с каким-то малозначащим содержанием. Но вся «соль» телеграммы была в подписи - вместо своей фамилии он написал калмыцкие слова: «Тангч боев», то есть «республика восстановлена». Получив телеграмму, мы, калмыки, проживавшие в селе Сростки Алтайского края, радовались этой вести со слезами на глазах.

После восстановления республики П.М. Эрдниев трудился в Ставрополе, где работал преподавателем, доцентом пединститута, а с 1964 года и по настоящее время - заведующим кафедрой сначала в Калмыцком пединституте, а позднее и университете. В 1958 году защитил кандидатскую диссертацию в Москве, а в 1973 году - докторскую в Алма-Ате. Теперь он первый академик Советской Калмыкии. Работая преподавателем в школах, Пюорвя Мучкаевич впервые задумался над нерешенными проблемами дидактики (методики обучения учащихся стыльченным, «абстрактным» математическим знаниям). Заслуга доктора наук, профессора П.М. Эрдниева, на мой взгляд, прежде всего в том и состоит, что он впервые сумел совместить диалектику познания с развитием ума: интеллекта школьника, студента. Научные труды П.М. Эрдниева изданы во Франции, США, Японии, Венгрии и других странах.

Мы помним в школьные годы его самолюбие, превратившееся затем в честолюбие ученого в научных поисках. Ему удавалось всегда быть в классе первым учеником, первым студентом. Мы не раз списывали у него решение уравнения, доказательства теорем. Смеясь, он вспоминает единственную свою «неудачу» - кандидатские экзамены по немецкому он «вытянул» лишь на четверку.

Труд ученого, на мой взгляд, помогает в решении многих социальных проблем и П.М. Эрдниев помогает многим людям в самом главном - учебе их детей, а значит и их будущего, даже вопреки всем трудностям последнего десятилетия. На пользу людям, на пользу всей стране. Создание учебников математики для всей девяностипятилетней школы РСФСР, альтернативных общепринятым - одно это стоит дорого.

Вся жизнь и деятельность Пюорвя Мучкаевича Эрдниева является ярким примером служения науке, истине и родному народу.

Н. К. Алексеев,
профессор Якутского государственного университета

ДОСТОЯНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Думается, что понятие «литература» вмещает в себя не только художественную литературу, но и другие виды художественного слова, написанные для массового читателя. Своей массовостью, полезностью, доступностью, широким охватом читателей, начиная с самых маленьких, только научившихся читать и считать первоклассников, и кончая многоопытными учителями и родителями, педагогическая литература могла бы привлечь вниманиеуважаемых высоких экспертов.

Одним из творцов, создателей такой литературы является автор многих оригинальных учебников и пособий для школьников и учителей маститый педагог, академик Российской Академии образования Эрдниев Пюрвя Мучкаевич. Яркий представитель малочисленного калмыцкого народа, названного великим русским поэтом А.С. Пушкиным «другом степей», прошедший через огонь кровопролитной войны в качестве солдата, разделивший тяготы своего репрессированного народа в ссылке, всю жизнь он посвятил обучению детей математике. Созданная им методическая система укрупнения дидактических единиц «УДЕ», основанная на учении нобелевского лауреата И.П. Павлова и лауреата Ленинской премии П.Н. Анохина, по праву считается одним из серьезных достижений в дидактике педагогики в целом конца 20-го и начала 21-го веков. Оригинальные альтернативные учебники и пособия, мастерски написанные П.М. Эрдниевым, являются достоянием мировой педагогической культуры.

Ценность методической системы УДЕ Эрдниева в ее универсальности. Эту систему можно с успехом применять при обучении не только по математике, но и по другим предметам, причем, не только в средней, но и в высшей школе.

Обучение по системе УДЕ предполагает синтез логически родственных понятий, противопоставления и единства прямых и обратных действий и задач, выяснения сходства и различия в рассматриваемых фактах.

Идея укрупнения дидактических единиц способствует эффективности усвоения при одновременном ускорении прохождения материала. Поэтому УДЕ можно с успехом использовать при изучении высшей математики в нематематических вузах, где по учебной программе за короткое время планируется пройти большой по объему материал. К примеру, поскольку операции дифференцирования и интегрирования являются взаимно обратными, темы «производная и интегралы» можно объединить и пройти вместе. Функции одной

и нескольких переменных также можно объединить на единой основе плоского пространства. Тогда определенный интеграл, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы легко изучаются вместе. При этом все изложение можно сопровождать геометрическими и физическими приложениями.

*А. В. Ефремов,
доктор педагогических наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы РФ,
заслуженный учитель Республики Татарстан,
лауреат премии Президента России,
лауреат премии Республики Калмыкия
им. академика П.М. Эрдниева*

ПОУЧИТЕЛЬНАЯ ДИДАКТИКА

Ныне мировое признание в дидактике и в педагогической литературе получила система укрупнения дидактических единиц (УДЕ), основателем которой является действительный член (академик) Российской Академии образования, доктор педагогических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Калмыкии, профессор Эрдниев Порвя Мучкаевич.

Обучение посредством укрупнения дидактических единиц развивает неизвестными ранее путями элементы творческого мышления обучающихся. Система УДЕ представляет собой для мышления обучающихся структурно-новое образование, создаваемое на основе целенаправленного синтеза в содержании учебников логически родственных понятий, обладающих информационной общностью: принципа диахотомии, взаимно обратных операций (теорем, понятий, задач, функций и др.).

Методическая система УДЕ раскрывает неизвестные ранее психологические возможности обучающихся, которые обеспечивают системное качество знаний и сохранность знаний в оперативной памяти.

Методическая система УДЕ лучшим образом содействует достижению «единства противоположностей», а это главный критерий диалектичности усвоения знаний.

По утверждению известного физиолога И.П. Павлова: «Противопоставление ускоряет, облегчает наше здоровое мышление».

Автору удалось провести колossalную работу по оценке системы УДЕ не только с точки зрения дидактических понятий, но и в системе понятий общеучебных.

Автором разработаны и созданы учебники «Математика. 1-9 кл.» для общеобразовательной школы и серия методических пособий к ним.

Ныне идея УДЕ представляет собой основу создания эффективных и экономных программ и учебников по математике и не имеет конкурентоспособных альтернатив.

Дидактическая система УДЕ, разработанная П.М. Эрдниевым, нашла широкое применение во всех областях образования - от начальной школы до

высшей, и по всем изучаемым дисциплинам. Академику П.М. Эрдниеву удалось вывести идею УДЕ на уровень биодидактики.

Автор этих строк принимал скромное участие в разработке дидактических материалов по внедрению теории УДЕ в практику массовой школы и повышения квалификации учителей, он же является и автором книги «Феномен академика Эрдниева», где в научно-популярной форме изложена главная идея ученого - укрупнение дидактических единиц, освещаются пути внедрения и реализации новой технологии в образовательных учреждениях России и некоторых других стран.

Сама жизнь и научная деятельность академика П. М. Эрдниева говорят о том, что он является не только математиком, не только ученым-дидактом с мировым именем, не только руководителем крупнейшей кафедры университета, но и прекрасным организатором.

С 1967 по 1996 год он организовал, подготовил и провел семь всесоюзных и международных научно-практических конференций по проблемам укрупнения дидактической единицы. Семь научно-практических конференций - это семь научных форумов в республике. Подготовить одну всесоюзную конференцию дело непростое, а подготовить и провести семь таких конференций - это огромный труд. Мне довелось принять участие в работе некоторых из них.

Первая научно-практическая конференция была проведена в 1967 году, вторая - в 1976, третья - в 1982, четвертая - в 1987, пятая - в 1992, шестая - в 1994, седьмая - в 1996 году. Количество участников увеличивалось от конференции к конференции. Особенно представительной оказалась третья. Приехали ученые и учителя из Москвы, Харькова, Киева, Казани, Елабуги, Бугульмы, Пензы, Ленинграда, Липецка, Измаила, Тарту, Бийска и многих других городов.

Пятая научно-практическая конференция констатировала высокую практическую эффективность освоения школами методической системы УДЕ, выразившуюся в переводе обучения математике в I - IX классах на альтернативные учебники математики авторского коллектива П.М. Эрдниева и в обучении математике в I - IV классах в национальных регионах России по двуязычным учебникам.

Конференция одобрила организационное содействие исследованиям УДЕ, выразившееся в учреждении правительством Республики Калмыкия премии им. акад. П.М. Эрдниева за успехи в исследовании проблемы УДЕ. Вместе с академиком плечом к плечу работают над учебниками по математике для V - IX классов его сыновья: Б.П. Эрдниев и О.П. Эрдниев. Проблема УДЕ неисчерпаема!

Все более и более сокращается срок между проводимыми конференциями,

и тем не менее за это время организатору этих конференций удается решать сложнейшие и очень важные вопросы.

Седьмая научно-практическая конференция имела статус международной и была приурочена к 75-летию со дня рождения академика. На ней концепция УДЕ была провозглашена явлением в научно-практической педагогике, основанным на ряде закономерностей, изучение которых следует продолжить. Но явление может быть обычным и необычным. Какое же явление представляет УДЕ? Обычное явление с необычной технологией? А если это необычное явление, то возможна ли его реализация по обычной технологии? Вряд ли сейчас кто-то даст точный ответ на эти вопросы.

Выступая на юбилейном вечере, я заметил, что сегодня мы пока не в состоянии в полной мере оценить содержательную сторону и значимость концепции УДЕ, как и, в целом, творчество академика П.М. Эрдниева. Уверен, что потомки проявят интерес и смогут это сделать лучше нас. А пока нужны новые и новые исследования и наблюдения.

К юбилею ученого готовились долго, была создана специальная правительственные комиссия. В канун юбилея в газете «Известия Калмыкии» вместо обычной передовицы была опубликована статья президента Республики Калмыкия К.Н. Илюмжинова о первом академике калмыцкого народа П.М. Эрдниеве: «Автор УДЕ - в главной когорте ученых мира». В ней немало добрых и теплых слов было сказано в адрес юбиляра.

Президент Калмыкии - сторонник новой концепции образования в республике. И он делает ставку на УДЕ, понимая, что ускорение, заданное человеку в школе, дает ему неоценимый выигрыш во времени.

И это действительно так. Представьте себе человека, поднимающегося в гору: чем выше он забирается, тем шире обзор. И если ему надо выбрать верную дорогу, сверху это сделать легче, чем снизу: видишь многие препятствия.

В своих записках о прославленном академике, я сказал много положительных слов, полагая, что о положительном тогда можно говорить, когда нечего сказать о плохом. И все же я не могу не привести здесь еще ряд высказываний, прозвучавших на юбилейном вечере.

Народный поэт Калмыкии Д.Н. Кугульгинов с пафосом говорил: «Сегодня давайте не будем стесняться при жизни великого педагога говорить прекрасные слова. Я счастлив и горд тем, что являюсь современником такого яркого дарования, ибо ярко то, что редко. И в то же время мне стыдно. Разве мы сделали все для Эрдниева, для науки из того, что могли бы сделать?»

Проректор университета А.В. Руденко отметил, что по проблемам УДЕ в России, и в Калмыкии в том числе, защищено более 20 кандидатских диссертаций, 4 докторских; вышло в свет более 400 отзывов единомышленников и оппонентов. Элиста превратилась в Мекку научно-практического новаторства.

А в заключение был обнародован Указ президента Республики Калмыкия «О присвоении имени П.М. Эрдниева Ики-Бухусовской средней школе Малодербетовского района».

Поучительная дидактика переплеталась с политикой ее времени. Начиная с 1964 года, учителя математики средних школ г. Элиста и других городов России под руководством П. М. Эрдниева ведут систематическое и углубленное исследование проблемы совершенствования математического образования на базе новой технологии укрупнения дидактических единиц.

В результате многолетнего теоретико-практического исследования выявлены положительные стороны не известного ранее в педагогике «явления УДЕ», обеспечивающего ускоренное, сознательное и творческое освоение программных знаний всеми учащимися начальной и средней школы.

В настоящее время «явление УДЕ», будучи не известным ранее феноменом учебного познания, становится объектом внимания не только дидактов и методистов, но и психологов и философов.

...В 1989 году академику П.М. Эрдниеву был утвержден по конкурсу Президиумом АПН СССР научно-исследовательский проект на тему: «Создание и испытание альтернативных учебников математики для девятилетней школы Российской Федерации». Учебники по математике для I, II, III классов выдержали опытное испытание в экспериментальной школе № 82 Ногинского района Московской области (при участии 700 учащихся и 70 учителей). В последующие годы учителя математики ряда регионов Российской Федерации убедились в эффективности всей серии учебников математики для I - VII классов (Хабаровск, Череповец, Элиста, Екатеринбург, Сыктывкар, Самара и др.).

Теоретическим итогом сорокалетних исследований проблемы УДЕ (1953 - 1996 гг.) стало вооружение науки об обучении новым обобщением, а именно:

«Укрупнение дидактических единиц (УДЕ) - это методическая система самовозрастания знаний учащихся благодаря активизации подсознательных механизмов ускоренной переработки информации посредством достижения взаимодействия во времени и пространстве, а также доказательной логике и положительным эмоциям».

Чтобы учить математике плохо, достаточно учить без обратной задачи в паре с прямой задачей. Скучный урок с несовершенной структурой истощает эмоциональную жизнь ученика и учителя. Целостность знания, достигаемая при технологии УДЕ, приносит внутреннее удовлетворение им обоим, радость и восхищение творчески усвоенным.

Признанный успех технологии УДЕ в школах означает доказательство действенности в учебном познании психофизиологических закономерностей, установленных академиком И.П. Павловым («условный рефлекс»), академиком

П.К. Анохиным («обратная связь»), их роль в раскрытии духовных ресурсов граждан России.

При последовательном обучении по учебникам УДЕ сокращается расход учебного времени на 20% по сравнению с действующими нормами; особенно ценно то, что обучение по УДЕ совершается в обстановке эмоционального обогащения психики учителя и учащегося радостью открытия, удовольствием самостоятельного постижения целостности и полноты усваиваемых знаний.

Следует отметить, что в деле развития УДЕ наметились обнадеживающие перспективы, ведь в 1997 году Пюрвя Мучкаевич Эрдниев сдал для обработки и последующего печатания последний учебник по математике для IX класса. Титаническая работа завершена - впервые в мировой практике имеется система из 8 учебников по математике одного автора для начальной и средней школы. В результате применения УДЕ некоторые темы будут изучаться на 1 - 2 года раньше.

До последнего времени, занимаясь изданием своих статей и книг, П.М. Эрдниев постоянно боролся и доказывал справедливость своих идей. Педагогическое начальство принимало его, глядя с опаской. Там хорошо уже знали стиль работы ученого. Специалисты, которые анализировали дидактические труды П.М. Эрдниева, справедливо относили его к числу ученых-полемистов, ибо в его трудах всегда содержалась скрытая или явная критика действующей системы образования, программ, учебников, учебных или методических пособий по математике. А кому приятна критика? Но Пюрвя Мучкаевич твердо верит в то, что она необходима. Он понимает, что без справедливой критики не могут развиваться ни литература, ни искусство, ни наука, ни государство вообще. И ему упорно приходилось бороться за критическую направленность своих работ, ибо он понимал, что даже простейшая замена слова «нужно» на «можно» обращает дидактическую науку в дело «вкуса» и «стиля мышления». По его мнению, «умственный паралич» вызывала школа, написав «авария» в образовании. Но надо знать активную жизненную позицию и целеустремленность П.М. Эрдниева, чтобы понять, что, отвергая сложившуюся систему обучения, он непременно предложит свою. Его предложения всегда революционны, но истинная революция велика не разрушением, а созиданием.

Развернутой критикой традиционной системы обучения являлась книга Эрдниевых «Теория и методика обучения математике в начальной школе». Один из известных журналистов Калмыкии В. Айтгев в сборнике статей «Учителя Калмыкии на путях перестройки школы», говоря о деятельности профессора П.М. Эрдниева, писал: «Но особенно ярко выражен критический характер в публикациях и выступлениях профессора Эрдниева П.М. по проблемам подготовки учителей в так называемых малых университетах, созданных на базе

объединения педагогического, сельскохозяйственного и политехнического институтов».

Система подготовки учителя в университете не удовлетворяла ученого. Он считал, что надо готовить народных учителей, а не бакалавров. А в дружеских беседах часто говорит, что «смотришь на иного молодого учителя и создается впечатление, что у него нет высшего образования, диплом есть, а образования нет».

Ну не парадокс ли это? Ведь каждый, кто занимает должность учителя, по его мнению, учителем должен быть.

В 1970 году в г. Элисте на базе Калмыцкого государственного педагогического института был образован и гостеприимно распахнул свои двери Калмыцкий государственный университет, на семи факультетах которого стали обучаться около пяти тысяч студентов. Многие преподаватели имели ученые степени и звания. В то время уже далеко за пределами Калмыкии были известны имена профессоров Пюрвя Мучкаевича Эрдниева, Моржаджи Бамбаевича Нармаева, Бата Бадмаевича Бадмаева, Урюбджура Эрдниевича Эрдниева, Михаила Петровича Иванова, Дорджи Антоновича Павлова, Анатолия Шалхаковича Кичикова. Их научные исследования были посвящены актуальным вопросам образования, общественным и прикладным наукам.

С чувством великой гордости за свой народ встретил Пюрвя Мучкаевич известие о создании и открытии Калмыцкого государственного университета. Профессор П.М. Эрдниев был с первого же дня назначен заведующим кафедрой алгебры, геометрии и методики преподавания математики. В России появилось два КГУ - Казанский и Калмыцкий. В отличие от Казанского университета (который не называется Татарским университетом), Калмыцкий университет не назвали Элистинским.

Работа в должности заведующего кафедрой требовала от доцента, а затем академика П.М. Эрдниева серьезного внимания к проблеме: кого мы должны готовить? Либо математиков, которые могли бы преподавать в школе, либо учителей, которые могли бы преподавать математику. Правильным был бы такой ответ на этот вопрос: «Надо готовить хороших математиков, которые могли бы хорошо преподавать».

Неизбежным в стране стал факт: малые университеты в условиях всеобщего образования ориентированы на школу.

И если за школьной партой сидят все, кто может учиться, и если для этого требуется много учителей, это вовсе не означает, что с одними можно расчитываться серебром, а с другими - медной монетой.

Все это озадачивало, требовало переосмысления и поиска ответов на поставленные жизнью вопросы. Обращение университета к школе не на словах, а на деле, на уровне учебных планов, рабочих программ, специализации по ме-

годике преподавания и т. п., - одна из многочисленных сфер творческой и общественной деятельности ученого П.М. Эрдниева. Он прекрасно понимал, что и в малых университетах можно делать большие дела, достойные Парижской Сорбонны.

Калмыцкий ученый хорошо знает свою республику, ее географию, историю, специфику сельского хозяйства и экономики, ее демографические проблемы. Он знает, что большинство школ республики - это школы с небольшим числом учащихся. И трудно, очень трудно для многих учителей-предметников найти нужное количество часов, чтобы он имел необходимую ставку для своей работы. Значит, педагогические университеты и институты республики должны выпускать своих специалистов, имеющих право преподавать не один, а два родственных предмета. И в 1985 году он, будучи членом Совета АПН СССР по координации педагогических исследований, добивается приема у министра высшего и среднего образования СССР Г.А. Ягодина, итогом которого стало решение Минвуза СССР об открытии педагогических факультетов с двумя специальностями в составе Калмыцкого университета. В эти же годы П.М. Эрдниев сумел добиться разрешения об открытии специализации по методике преподавания математики для части студентов математического факультета, а это дало возможность вести профессионально направленные спецкурсы по УДЕ, по содержанию школьных учебников и учебным инновационным технологиям. И здесь для него важнее всего поиск новых идей.

В феврале 1989 года к автору этих строк он обратился с просьбой принять двух студентов Калмыцкого университета для прохождения педагогической практики в средней школе № 6 г. Бугульмы, чтобы по его заданию они написали дипломные работы об инновационных технологиях учителя математики А.В. Ефремова. Такая возможность студентам была предоставлена.

В настоящее время академика волнуют не только проблемы математического образования, но и вопросы, связанные с сохранением родного языка, национальной культуры, обычая, истории и религии.

Обеспокоенный проблемами сохранения родного языка, он первым в республике пишет учебник по математике для начальных классов с параллельными текстами на русском и калмыцком языках, в котором очень много упражнений по развитию языковых навыков. И это был не первый опыт такой работы, еще в 1959 - 1962 годах он переводил на калмыцкий язык учебники А.С. Пчелко для школ с родным языком обучения.

Активное участие профессора П.М. Эрдниева в совершенствовании народного образования в течение сорока последних лет снискали уважение передовой педагогической общественности всей страны, а также руководителей, деятелей образования, ученых и многих членов Академии педагогических наук. Уважение было, а в Академию принимать не спешили. От симпатии до

антипатии, говорят, один шаг. Несколько раз кандидатура профессора П.М. Эрдниева выдвигалась на избрание в члены-корреспонденты АПН СССР, и всякий раз на выборах удавалось его заблокировать. Перед ним стояла заформализованная высокая стена. Пока не разрушишь эту стену, надеяться на успех нельзя.

И, о чудо! И в наше время оно случается... В ноябре 1988 года его кандидатура была выдвинута Калмыцким университетом в члены-корреспонденты АПН СССР, а 27 января (запомним эту дату!) на совместном заседании Комиссии по реорганизации АПН СССР он был избран действительным членом (академиком) АПН СССР. Выборы и на этот раз были очень трудными. Большую роль в избрании П.М. Эрдниева академиком сыграл голос общественности. Его поддерживали учителя и писатели, методисты и ученые, руководители местных органов образования и министры. Избрание в академику - это триумф не только самого П.М. Эрдниева, это триумф калмыцкого народа, у которого появился первый поистине народный академик. Академик неугомонный! Он разрабатывает идеи, пишет учебники и учебные пособия, но не пишет мемуаров. Мемуары он считает архитектурным излишеством автобиографии. Сотни научных и публицистических статей подготовлены им и отправлены в редакции центральных газет и журналов. К сожалению, не все удавалось опубликовать. И, тем не менее, он считал, что такая переписка полезна.

Сегодня уже с уверенностью можно сказать, что калмыцкий ученый Пюря Мучкаевич Эрдниев - это уникальное явление, как в системе школьного образования, так и в дидактике. Он - один из немногих ученых, которым удалось детально разработать свою концепцию и приложения к ней, практически внедрив ее в массовую школу в виде учебников, сборников дидактических упражнений и методических пособий для учителей.

Его можно сравнить с известным всему миру ученым из Татарстана, академиком Российской Академии образования Мирзой Исмаиловичем Махмутовым. Как известно, он разработал системность в теории проблемного обучения и осуществил ее практическое приложение по большинству предметов, изучаемых в школе и в средних специальных образовательных учреждениях.

П.М. Эрдниева можно поставить в один ряд с известным дидактом современности Татьяной Андреевной Ильиной, профессором кафедры педагогики МПГУ им. В.И. Ленина. Именно она стояла у истоков разработки теории программированного обучения и внедрения его в практику массовой школы на уровне сборников упражнений и задач, кодопозитивов и кодофильмов.

Теория укрупнения дидактических единиц усвоения знаний, разработанная П.М. Эрдниевым, является одним из возможных вариантов оптимизации процесса обучения. При этом надо указать на интенсивные теоретические исследования умственной деятельности в психологической науке и на недостаточное внедрение достижений этих исследований в педагогический процесс

массовой школы. В то же время выяснилось, что некоторые из упомянутых направлений не получили массовой поддержки учителей.

Можно с различных позиций рассматривать теорию и методику УДЕ, но в любом случае мы придем к правильному выводу - главное ее назначение - оптимизация процесса обучения. Многолетние наблюдения и опыт работы в школе позволяют нам сказать о том, что теория оптимизации процесса обучения совершенствуется, что академик П.М. Эрдниев успешно продолжает дело академика Ю.К. Бабанского, придав этой теории многоуровневость и полигранность.

Каждому учителю ныне известно, что в основе УДЕ лежат принцип дихотомии и метод противопоставлений.

Пюрвя Мучкаевич Эрдниев тоже несколько десятилетий «до хрипоты» доказывает ученым мужам, авторам многих учебников, что неправильно мы преподаем математику в начальных классах, что с нарушением основных принципов педагогики написаны многие учебники по математике для старших классов.

Казалось бы, все знают философский закон единства и борьбы противоположностей. Все понимают, что не существуют друг без друга трение и скольжение, высокое и низкое, хорошее и плохое. Ясно, что нет смысла в школе в раздельном изучении действий сложения и вычитания, умножения и деления, логарифмирования и потенцирования.

Но ведь изучаем! Сначала изучаем действия раздельно, а затем мучаемся, объединяя их.

Приглаженная методика преподавания математики всегда давала сбои. Возможно ли такое при отложенной методике преподавания предмета?

Калмыцкому учителю и ученому, конечно же, была памятна историческая фраза: «Платон мне друг, но истина дороже». Вот эту истину он и стал искать, стал за нее бороться, потратив многие годы жизни.

Дискутировал со многими коллегами. Да что там борьба с отдельными учеными. Пришлось поссориться чуть ли не со всей Лабораторией математики НИИ содержания и методов обучения, с редколлегиями «толстых» журналов и «больших» газет. Да, истина дороже!

Каков же итог? Он - радостный!

Друзей и единомышленников становилось все больше. Число их росло не по годам, а по дням. Получили право гражданства его книги во многих издастельствах. Многие журналы и газеты («Математика в школе», «Педагогический вестник» и др.) из номера в номер публикуют его научные статьи. Академия педагогических наук СССР избирает его действительным членом, а ведь раньше не хотела принять в члены-корреспонденты. Учреждается Академия творческой педагогики РФ, и Пюрвя Мучкаевич избирается действительным членом этой академии. Парламент Республики Калмыкия учреждает премию им. академика П.М. Эрдниева. Его книги выходят «солидным» тиражами не

только в СНГ, России, Калмыкии, но и во Франции, Германии, Англии, Японии и во многих других странах.

Научному трудолюбию и плодотворности ученого можно только позавидовать. По итогам деятельности академика П. М. Эрдниева можно сравнить с писателем Валентином Саввичем Пикулем. Сужу не голословно, к счастью, знал и знаю обоих; встречался с обоями и переписывался. Храню у себя книги с их дарственными надписями.

Два таланта: очень даровитых, работоспособных и плодотворных. Один оставил неизгладимый след в исследовании истории России, другой - в теории и методике обучения.

Теория укрупнения дидактической единицы П.М. Эрдниева - это мир миров. УДЕ - это и развитие творческого мышления в процессе математического образования, это и взаимосвязь словесного и символического мышления, это и алгоритмизация графических построений, это и концепция обновления методики философского образования, это и конструирование уроков по методике педагогики сотрудничества, это и одновременное изучение кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

Повествование о П.М. Эрдниеве - это не просто рассказ о человеке, это рассказ об его исканиях.

В школьном деле нельзя добиться значительных успехов только за счет проблемного обучения, только за счет программируемого обучения или только за счет применения технических средств обучения. Успеха можно добиться, если учитель сумеет применить в комплексе ряд эффективных методов обучения. Об этом свидетельствуют десятки книг почтенного академика: от одной из первых - «Очерки по методике преподавания математики в средней школе» (Элиста,] 968) до недавно вышедшей в свет - «Обучение математике в школе» (М.: Столетие, 1996).

Семидесятилетие ученого с мировым именем было ознаменовано важным событием: он разработал и издал все учебники по курсу математики, алгебры и геометрии для I - IX классов. Такого школьная наука еще не знала!

Новые стабильные учебники по математике - это рукотворная стихия. Впереди новая работа - учебники по математике для X - XI классов. И учителство страны уверено - они появятся, ибо живет их автор в доброте и терпении.

Хорошо изучив труды психофизиологов по асимметрии мозга, он твердо уверовал в то, что существует особая симметрия причин и следствия. Памятно ему и библейское изречение: «Чем больше дряхлеет век, тем больше усиливается зло». Но он верит в то, что земля российская держится милосердием, хотя человечество так и не нашло единой оси симметрии. В мире все болится времени. Наше время памято своими трагедиями (распад СССР, Чернобыльская авария, война в Чечне...).

Пюорвя Мучкаевич - человек, прошедший вторую мировую войну и ставший ее инвалидом, часто произносит слова: «Надо не разрушать Россию, а созидать ее!» И это слова человека, о котором порой говорят, что он и тонкий дипломат, и хитрец. Пюорвя Мучкаевич умеет и любит работать с прессой. Другие замечают, если бы П.М. Эрдниев состоялся с Ходжой Насреддином, то знающий человек поставил бы не на Ходжу.

Я же скажу следующее: «УДЕ - это поучительная дидактика, а П.М. Эрдниев - это Колумб педагогики укрепления».

Б. П. Эрдниев,
доктор педагогических наук

РЕЗЕРВЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Система работы педагогов-новаторов позволяет получить недостижимую при общепринятой ныне методике высокую результативность обучения. Это неопровергнутый факт. Однако для широкого освоения учителями новых приемов повышения производительности педагогического труда необходимо научно объяснить сущность явлений, описанных в трудах педагогов-новаторов, названных ими как «идея опережения», «идея крупных блоков», «идея опорных сигналов» и др.

В публикациях психологов и методистов, посвященных педагогическим новациям, чаще встречаешь, к сожалению, недооценку их, нежели серьезный анализ, объясняющий глубинную сущность их находок.

В «Философской энциклопедии» (т. III, с. 330) мы находим следующее суждение о специфике науки математики: «Математика занимает особое положение среди других наук, так как, исследуя формы и отношения, встречающиеся в природе, обществе, а также в мышлении, она отвлекается от содержания и исключает из допускаемых внутри нее аргументов наблюдение и эксперимент» (подчеркнуто мною. -Б. Э.).

В математических сочинениях и диссертациях принято строго следовать канонам черно-белой логики (истинно - ложно), и это имеет свои причины. Но неправомерное превращение приведенного суждения, касающегося структуры науки математики, в некое «правило» обучения учебному предмету «Математика» отрицательно сказалось на качестве математических знаний.

Здесь же берут начало недостатки в самих истоках математического образования, здесь мы видим первопричину того, что в учебных планах педагогических институтов все еще не обеспечена приоритетность школьной математики. Так, из 800 опрошенных выпускников математических факультетов педвузов лишь 34 % считают, что смогут решить любую задачу школьного курса (данные Г. Л. Лукаинкина, 1990).

- В последние годы из школьных учебников постепенно исчезли лабораторные работы, задачи на построение, измерения на местности, из программ удалены счеты и счетная линейка; учебники же ориентированы в основном на аксиоматическое и силлогистическое изложение; при обучении школьников математике почти не используются предположения, умозаключения по аналогии и индукции. Между тем именно эти формы мышления, удовлетворяющие требованиям историзма, столь обычные для практики обучения, скажем, биологии или литературе, как раз и обеспечивают живость и полноту

изложения, прочность запоминания материала и на занятиях по математике. И потому заслуживает самого пристального внимания вывод известного ученого и педагога Д. Пойя о том, что написание учебников математики с включением правдоподобных рассуждений окажется «благодарным делом».

Значительные резервы повышения качества знаний можно найти, реализуя современные психологические идеи.

В данной связи особую актуальность приобретает так называемая компьютерная метафора, возникшая в опыте конструирования и эксплуатации вычислительных машин.

В теории искусственного интеллекта различают понятия «база данных» (на информационном уровне) и «база знаний», причем под знанием понимается не всякая информация, а лишь полезная, обретшая системное качество, вводящее ее в содержательные связи с другими знаниями.

Для современной «практики обучения математике» характерен чрезвычайно медленный рост в памяти школьника базы данных, т. е. предварительного набора операций, терминов, знаков, живых наблюдений и т. п., пока путь и не вошедших в жесткую систему суждений, обработанных согласно правилам формальной логики.

По действующим программам ученик, оканчивая начальную школу, не знает, что такое кубический сантиметр, не умеет циркулем и линейкой делить отрезок пополам, не умеет измерять угол транспортиром, не знает простейших символов для обозначения прямых, плоскостей и их взаимных положений. Между тем дидактически выгодно вооружить ученика уже в начальных классах указанной информацией как бы впрок. Всему этому, как показывает наш опыт, он может научиться играючи, подражая учителю, по принципу «ноу хау» («делай так»), т. е. без «теоретизирования», без заучивания правил и определений, которые придут позже, при систематическом изучении учебного предмета «Математика».

Если мы научим второклассника последовательности операций при построении циркулем и линейкой правильного шестиугольника, а третьеклассника - правильного пятиугольника (носителя золотого сечения), то это и означает своевременную заботу о базе данных.

Не углубляясь в эстетическую сторону указанных упражнений для детей, отметим, что точные построения приборами, приводящие к симметричным фигурам, запоминаются не по правилам логики, а по законам восприятия красоты совершенных форм, к тому же построенных ими самими.

Когда, далее, наступает возможность доказать алгебраически правильность построения правильного пятиугольника, соответствующая информация переходит уже из базы данных в базу знаний, т. е. логически обработанных, «доказанных» истин.

Поучительность «компьютерной метафоры» подтверждает опыт педагогов-новаторов, в практике которых возникло новое понятие опережающего обучения.

Есть основания видеть в опыте учителей-новаторов зарождение нового явления в технологии обучения математике: целесообразности сочетания программных знаний по математике, которые принято оформлять посредством определений, доказательств, символов, с ранней пропедевтикой материала старших классов посредством не формализованных пояснений, выполнения детьми измерений, построений, на основе чего затем становится возможным применение аналогии, индукции, предположений.

Уроки «опережения» программы оказываются благотворными для воспитания положительных эмоций, а также в смысле достижений полноты ассоциаций, целостности знаний, преемственности.

Многие из основных теорем математики могут быть пояснены в плане пропедевтики учащимся на простейших иллюстрациях уже в средних классах (при этом надо, конечно, указывать, что строгие доказательства этих суждений последуют позже, а нетерпеливым ученикам следует назвать соответствующую литературу).

.. Всюду дальше, где бы ни шла речь об окружности или производных от нее фигурах, выгодно вести беседу так, чтобы проигрывался (хотя бы в воображении) по возможности весь описанный сценарий фрейма, образовавшегося при первой встрече с шаром. Не следует при этом опасаться и «рискованных» предположений, обобщений, остающихся до поры до времени в подсознании, или в форме высказанных гипотез, например: «При растяжении окружности (сферы) вдоль диаметра образуется эллипс (эллипсоид)».

А вот еще две задачи, входящие в тот же фрейм «окружность - сфера».

Задача 1 а) Даны три окружности на плоскости. Каково наибольшее число окружностей, касающихся трех данных? Ответ: $2^3 = 8$. Почему?

Задача 2 б) Даны четыре сферы в пространстве. Каково наибольшее число сфер, касающихся данных?

Ответ: $2^4 = 16$. Почему?

Пусть поиском логического доказательства «оброненных» таким образом загадок займутся в классе любители.

Рассмотрим процесс возникновения составного фрейма, сопровождающего укрупнение дидактических единиц (УДЕ).

Фрейм «треугольник», объединяет, например, все разнообразие сведений, что так или иначе связано с данной геометрической фигурой. Было воспринято, скажем, на протяжении одного урока, в частности: число 3; углы; стороны;

вырезать эту фигуру (из бумаги); площадь; описанная окружность; сравнить с четырехугольником и т. д. и т. п.

Основное свойство фрейма заключается в том, что оно, будучи в своих истоках по возможности богаче в конкретном, должно постоянно актуализироваться в мышлении (пусть и в подсознании), обновляться и обогащаться. Него же, как это стало правилом для общепринятых ныне учебников математики, когда в мышлении ученика лишь через месяцы или даже годы, независимо от возникшего ранее фрейма «треугольник» совершенно неожиданно появляется новый фрейм «тетраэдр» (или треугольная пирамида) с информационными компонентами: четыре (4); грань, развертка; двугранный угол, трехгранный угол, вписанная сфера и т. п. Между тем, будет сообразно с природой мышления, если с самого начала заботой учителя будет создание двуединого фрейма «тетраэдр - треугольник», позволяющего совершать в мышлении аналогии, сравнения, гипотезы, переходы и предположения, например: три стороны - четыре грани, площадь треугольника - объем тетраэдра; вписанная (описанная) окружность - вписанная (описанная) сфера; плоский угол - двугранный угол - трехгранный угол и даже теорема синусов для плоского треугольника и аналогичная теорема синусов в сферической геометрии и т.д. (пусть последняя и не входит в школьную программу и вовсе не доказывается учителем).

Всюду выше в парах понятий знак «тире» информирует о приращении диалектического компонента в структуре знаний!

Существует крылатое правило дидактики, пришедшее в психофизиологию из кибернетики: понимание - это разговор двух кодов в пределах одной головы. В духе обсуждаемого можно уточнить данный тезис следующим образом: понимание - это разговор двух фреймов перед их слиянием в общий, двуединый комплекс.

Итак, фреймовое представление знаний имеет ту особенность, что в нем поневоле участвуют как все процессоры мозга (не только формально-логический механизм, являющийся всего лишь одним из средств представления знаний), так и наблюдения, опыты, эмоции, аналогии и гипотезы, доказанное и предполагаемое, готовое и составляемое и т. п.

Академик Г. С. Поспелов указывает, что «обнаружение противоречий в знаниях становится побудительной причиной их преодоления и появления новых знаний. Таким же стимулом активности является неполнота знаний, выражаясь в необходимости их пополнения». Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии (М.: Наука, 1977. С. 86).

Итак, неполное, незавершенное знание, сигнализируя о перспективе его развития, во многих случаях не недостаток обучения, а его благо.

В этом смысле попытка ставить ограничения основным государственным

программам «сверху» или «снизу» (в форме «обязательных результатов») нам представляется мало обоснованной.

Достоин особого внимания четвертый путь представления знаний (по Поспелову), а именно продуцирование новых знаний самим обучающимся. Наш опыт разработки путей развития творческого математического мышления выявил большие (увы, не используемый еще педагогами) резервы в обучении.

Дело в том, что составленная нами система учебников такова, что сам школьник выступает в них как бы творцом конкретных знаний (задач), нигде не напечатанных, сочиненных им самим; иначе говоря, в мышлении ученика создается производственная система представления знаний, а именно изобретение самим школьником для себя нового знания. Это и означало бы саморазвитие интеллекта школьника.

Математика и дидактика математики хотя и взаимосвязанные, но существенно различные дисциплины с различными средствами и целями. Понятно поэтому, что в содержание науки математики не могут войти предполагаемые, но еще не доказанные суждения. В процессе же обучения учебному предмету математики, наоборот, необходимо научить воспитанника совершать умозаключения по аналогии, проверять затем по возможности предположенное, которое он, может быть, в силах строго доказать лишь через несколько лет. Нередко необходимо сообщать о задачах, вовсе на доказанных никем.

Русский философ П. А. Флоренский прозорливо находил «в самодовлеемости математики причину ее культурного бесплодия: направляющие импульсы математике необходимо получать, с одной стороны, от общего миропонимания, а с другой - от опытного изучения мира и от техники» (Вопросы философии. 1988. № 12. С. 116).

Это мудрое суждение имеет отношение не только к развитию самой науки математики, оно должно учитываться и при решении вполне конкретных вопросов современной технологии массового обучения, иначе - математического образования вообще.

P. Б. Харнаева,
заслуженный учитель РФ,
отличник народного просвещения,
лауреат премии Республики Калмыкия
им. академика П.М. Эрдниева

УДЕ - НОВЫЙ ФЕНОМЕН ПЕДАГОГИКИ

Десятилетия педагогического труда в начальной школе заставляют меня почти каждодневно убеждаться в простой и непреложной истине: каждый ребенок, отправляясь в школу, ищет новизны познания, у каждого человека есть свой первый учитель. Как сказал Я. Каменский, все человечество проходит через первый класс. И перед учителем стоит труднейшая задача поддержать интерес к школе, не дать ребенку разочароваться и обмануться в своих ожиданиях, разжечь искорку познания.

Все педагогические поиски превращаются в прах, если у ученика нет желания учиться. А желание учиться, если оно есть изначально, не пропадет только при одном условии - когда есть успехи в учебе. Интерес к учению есть только там, где есть вдохновение. Начало успеха - уверенность ребенка в том, что он его достигнет. Успех рождает вдохновение. Есть прекрасная строка известного поэта Давида Кугультинова: «Дайте, дайте первую удачу, пусть в себя поверит человек!» И у него же: «Окрыльяся, когда другие люди верят в нас!» В нашем случае «другие люди» - это родители и первый учитель, который порой важнее для ребенка, ибо первым переключает внимание ребенка от домашнего уютного мира к миру незнакомых людей, предметов, понятий.

Я согласна с В. Сухомлинским, который утверждал, что жизнь требует «исподвольного» овладения знаниями, а учение - самый серьезный и кропотливый труд ребенка - должен быть и радостным трудом.

Глубоко убеждена в том, что сам процесс обучения должен иметь развивающий характер и содержать в себе проблемные ситуации. В такой сфере воспитания должна постоянно присутствовать «мыслительная деятельность - без переутомления, без рывков, спешки и надрыва духовных сил» (В. Сухомлинский).

На мой взгляд, наиболее полно всем этим требованиям отвечает система П.М. Эрдниева - технология УДЕ. Почему? Главное в учебнике, в методике П.М. Эрдниева - развитие творчества, творческого мышления. И поэтому с первых страниц учебника поражаешься иной подаче материала, нежели она есть в традиционном методе. Ведь приходя в школу, почти все дети уже могут

считать до десяти и обратно. П.М. Эрдниев предлагает систематическое применение метода противопоставления при изучении взаимно обратных действий, операций и задач.

В учебнике математики для первого класса автор всю систему обучения подчиняет развитию логического, пространственного мышления. Несомненный плюс этой системы в том, что через преобразование, изменение, обобщение, сравнение ранее пройденного материала идет активное повторение. А это - залог прочности знаний. Это - экономия времени, увеличение объема подачи дополнительного материала.

В учебниках П.М. Эрдниева преподавание интегрировано. Раньше это называли межпредметной связью русского языка, математики, природоведения и других предметов.

Возьмем, к примеру, программу русского языка. Обычное понятие «антонимы» учитель дает во втором классе. А по учебнику П.М. Эрдниева - на первой странице первого класса: правая - левая, справа - слева, крупнее - мельче и т.д. Познакомив ребенка с числами 1, 2, мы уже учим составлять задачи, прямую и обратную. То есть ребенок из ученика превращается в учителя. Учим детей читать полученные результаты по-разному: 11 f 3, 3 - j, делать вывод: от перестановки мест слагаемых сумма не изменяется, если из суммы вычесть одно из слагаемых, то получим другое. Несомненно то, что ученик, творя собственные обобщения в ходе урока, становится умнее.

При одновременном изучении сопряженных операций дети самостоятельно извлекают дополнительную информацию из решенных примеров и задач. Дети приучаются различать противоположные понятия, операции, а это создает условия для прочного усвоения материала. Человеку вообще присуща способность схватывать и немедленно связывать два и несколько понятий и суждений, и формировать их на основе ассоциаций со сложными формами мышления. «Нервные привычки» по К. Ушинскому закрепляются у человека не отдельно, а парами, рядами, вереницами, группами.

Построение обучения на основе противопоставления создает лучшие условия для развития самостоятельности и инициативы детей, нежели традиционный метод.

Обучая детей решению задач, мы учим их составлять обратные задачи. На успешное овладение умением решать задачи оказывает влияние не само по себе количество решаемых задач, а прежде всего планомерная углубленная работа по всестороннему анализу задачи. Перестройка прямой задачи при сохранении сюжета и числовых данных учит переосмысливать зависимости. Это создает лучшие условия для изучения математики в старших классах.

Обойти систему УДЕ ни одной из систем развивающего обучения практически не удается.

Во всех учебниках введены задания для учащихся по составлению задач - по аналогии, по числовому выражению, по обращению. Это задание ставит учащегося в трудное положение. Этому надо учить, надо нарабатывать навыки. С этим, как правило, успешно справляются учителя, работающие по системе УДЕ в элистинских средних школах 3, 4, 8, 20, 23 и других.

Система УДЕ применяется не только на уроках математики, но и на уроках русского языка, природоведения.

Я хотела бы изложить основные доводы «за» систему УДЕ, иначе говоря, «за» развивающее обучение. С точки зрения материального воплощения система УДЕ - это, пожалуй, один из самых экономичных методов обучения. Время экономится, во-первых, за счет одновременного (параллельно чередующегося) изучения взаимосвязанных понятий, во-вторых, за счет самостоятельного составления учащимися заданий, аналогичных тем, что есть в учебнике. Преодолевается технологический барьер между учителем и учеником, развиваются навык творчества.

Это все очень просто и не требует, как свидетельствуют мои коллеги, материальных затрат.

Центральное место в системе УДЕ занимают упражнения по образованию суждений. Например:

$3+12=55-2=3$ или от 3 до 5 не хватает 2, число 5 превышает число 3 на 2 единицы.

С помощью этих упражнений мы постепенно приучаем школьников к самостоятельному продолжению мысли, к перестройке суждения (приложения). Это для становления активного творческого мышления, ценного в любой сфере трудовой деятельности человека, имеет решающее значение...

В своей методике академик П.М. Эрдниев уделяет особое внимание достижению в мыслительных операциях целостности знаний. Например:

$$\begin{array}{c|c|c} \begin{array}{l} \boxed{4} + \boxed{1} = 5 \\ \boxed{5} - \boxed{4} = \boxed{1} \end{array} & \boxed{5} \boxed{\boxed{1}} = \frac{3}{2} & \boxed{\boxed{2}} = 5 \\ \hline \end{array}$$

Основным блоком знаний в учебниках П.М. Эрдниева становится триада задач. Это можно проследить по записи.

Дети составляют прямую и две обратные задачи. Рассказывают вслух условия составленных задач и их решения. Не надо забывать о том, что целостный рассказ - это не только математика, но и упражнение в логике. Ребенок должен подумать и составить такую задачу, которая соответствует действи-

тельности в жизни. У него развиваются наблюдательность, речь, самостоятельность, ответственность, так как он на данный момент — учитель, на него смотрят весь класс. Сошлось на классика: «Противопоставление облегчает, ускоряет наше здоровое мышление» (И. Павлов).

Считаю безусловным то, что дети, обучающиеся по УДЕ, опережают сверстников по своему развитию, логическому мышлению. Дополнительные знания они получают за счет значительной экономии учебного времени (15-20%).

По мнению родителей, их дети в результате обучения по УДЕ, лучше подготовлены к дальнейшему изучению математических предметов (алгебры, геометрии), хорошо мыслят, решают сложные задачи, переходя от простого к сложному.

Приведу в доказательство высказывания учителей из стран СНГ, много лет занимающихся преподаванием по УДЕ. Из Казахстана пишет Г.Ф. Сохарева: «Я благодарю Пюрвя Мучкаевича и Вас за мысль и желание передавать ее другим. Вы знаете - это чудо! Невероятно, но факт, набрала в этом году детей-шестилеток. С первого дня стала применять УДЕ. Вы знаете, дети заметно «выросли». Они резко отличаются от такого же класса, занимающегося по обычной программе».

Из ее же письма: «Сегодня у меня был необычный день, особенный! Давала урок для руководителей министерства образования. Никогда не слышала столько хороших, добрых слов. И все эти слова по праву адресую Вам и Пюрве Мучкаевичу! Какое большое дело вы сделали! Впервые дети нашей школы закончили учебник математики первого класса к Новому году. А сколько они знают и умеют! На уроке было выполнено более ста примеров, разных вычислений. А как дети решают! Все, кто был на уроке, не переставали удивляться, что дети выполняют столько сложных заданий, почти не прилагая усилий. А это были обратные задачи, сравнение выражений, увеличение и уменьшение числа в несколько раз. Это далеко не полный перечень всего сделанного на уроке...».

Г.С. Сайфутдинова пишет из Челябинска: «В Челябинске все больше и больше людей заинтересовываются методикой УДЕ. Студенты педучилища задают вопрос - зачем их учат старым методикам, если есть система работы по УДЕ... Все задают вопрос, что будет с детьми дальше, настолько отличаются их знания, мышление, объем работы».

Из города Инта Республики Коми Л.Н. Коробова сообщает: «Один класс за три года работы усвоил программу 1-4. В 24 классах нашей школы вводили элементы УДЕ». И таких писем очень много.

Учителя нашей школы отмечают, что «учащиеся, привыкшие к рационально скомпонованным урокам, где каждая минута весома, значима, насыщена

информацией, попадая на «обычные» уроки, останавливались в своем развитии». (Э.К. Ниценова, филолог).

Тридцать лет проработав по методике УДЕ, по учебникам П.М.Эрдниева, я пришла к выводу: УДЕ - новый феномен педагогики.

Академик П. М. ЭРДНИЕВ

Ю. С. Забирко,
директор МОУ-СОШ № 5 г. Армавира

НОВЫЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАНИИ

Наше время - время перемен. Сейчас России нужны люди, способные принимать нестандартные решения, умеющие творчески мыслить. Во все времена перед школой стояла задача сократить время усвоения значительно возросшего объема информации, что является главной задачей современной теории обучения -дидактики. К сожалению, современная массовая школа все еще сохраняет порой нетворческий подход к усвоению знаний. И ни раннее начало обучения, ни увеличение срока обязательного обучения в школе не могут разрешить эту задачу.

Для решения данной проблемы была разработана Программа развития образовательной системы г. Армавира. Ее важнейшим составляющим компонентом является технология укрупненных дидактических единиц (УДЕ), которая представляет собой совершенно новый подход к теории и практике математического образования (и не только математического).

Укрупнение дидактических единиц - это методическая система самовозрастания знаний учащихся благодаря активизации подсознательных механизмов ускоренной переработки информации посредством достижения взаимодействия во времени и пространстве, а также доказательной логике и положительным эмоциям.

Технология УДЕ - серьезное открытие в теории обучения. Ее автором является доктор педагогических наук, лауреат премии Президента РФ, профессор, заведующий кафедрой алгебры, геометрии и методики математики Калмыцкого государственного университета Пюргя Мучкаевич Эрдниев. Сегодня его научная концепция встрепенула и педагогическую науку, и общественность не только нашей страны, но «получила прописку» во многих школах Германии, Болгарии, Великобритании, США, Венгрии, Польши, Франции, Финляндии, других стран. Данная технология рекомендована президиумом АПН СССР к внедрению в массовую практику обучения. Системой УДЕ легко овладевает любой учитель, опытный и начинающий; она доступна для усвоения каждому ученику, способному и затрудняющемуся.

Создав теорию укрупнения знаний более трех десятилетий назад, П.М. Эрдниев сделал венцом своего поиска создание экспериментальных учебников математики. Использование технологии даже начинающим преподавателям позволяет экономить 20 - 30% учебного времени по сравнению с другими известными подходами к обучению. При этом качество обучения не только не страдает, напротив, значительно возрастает.

Этот феномен объясняется тем, что выдающийся ученый в научных основах УДЕ раскрывает важнейшие духовные возможности человека, т.к. теория и практика технологии основывается на сложнейших закономерностях высшей нервной деятельности, открытых российскими академиками И. Павловым, П. Анохиным, И. Пригожиным. Прекрасно зная работы отечественных ученых (И. Павлова, Н. Бехтерева, Я. Пономарева, В. Крутецкого и др.) и зарубежных ученых (Ван де Гера, В. Штерна, Дж. Пойа, Г. Саймона, К. Карла, Ю. Вальтера, А. Нюлла и др.), П.М. Эрдниев считал, что значительный сдвиг в развитии способностей учащихся может быть достигнут за счет активизации умственной деятельности. До недавнего времени психология являлась чуть ли не единственным методологическим базисом в педагогике, но она оказалась не в состоянии объяснить многие закономерности в обучении, найденные опытным путем.

Непрерывно уточнявшаяся многоаспектная теория и практика УДЕ оказалась в центре активного внимания сообщества педагогов-единомышленников, содействовавших уточнению и распространению технологии. Ее новизна и практичность сегодня общепризнаны. Это подтвердила прошедшая недавно международная научно-практическая конференция «Технология укрупнения дидактических единиц - элемент развития образовательной системы г. Армавира».

Имя академика Пюрвя Мучкаевича Эрдниева давно и хорошо известно учителям Татарстана. Многие учителя-практики вот уже более полутора десятка лет сотрудничают с ним и видят в нем опытного навигатора в море педагогического поиска. Крупнейший ученый в области методики преподавания математики, он входит в число сильнейших методистов мира наряду с американским ученым Джорджем Пойа, англичанином У.У. Сойером.

П.М. Эрдниев - уникальное явление в отечественной и зарубежной педагогике. Это редкий случай, когда ученый разрабатывает теорию обучения и реализует ее в полном объеме в своих учебниках для I-IX классов и методических пособиях. Такого не знала ни отечественная, ни советская, ни зарубежная педагогика.

Имя его знают сегодня учителя начальных, средних и старших классов общеобразовательных школ, студенты и преподаватели педагогических училищ, вузов.

Учебники, подготовленные П.М. Эрдниевым для средней школы, не заливаются на полках книжных магазинов. Приведу небольшой, но яркий пример. В 1992 году в Москве, в издательстве «Просвещение», вышел в свет двухтомник П.М. Эрдниева «Укрупнение дидактических единиц как технология обучения» тиражом в 50000 экземпляров, из которых 23000 - заказ Министерства образования Республики Татарстан. Ныне эту книгу у нас найти нелегко.

Высокий научный уровень, рациональные подходы в изложении материала ставят учебники П.М. Эрдниева на уровень, на котором стандартные учебники становятся неконкурентоспособными. Его учебники учат не только умению решать задачи, составленные кем-то, они - и это главное - учат детей составлять собственные задачи и давать к ним нешаблонные решения.

Когда из объяснительной записки к программе по математике, из раздела «Что должны знать и уметь учащиеся» изъяли пункт о том, что учащиеся должны уметь составлять собственные задачи и давать решения к ним, то и тот же день наука о методике математики была отброшена в своем развитии на 20-30 лет назад. Разумеются, ответственности за это в стране никто не понес. К счастью, академик П.М. Эрдниева не прислушался к такому совету, продолжая писать учебники с расчетом на ученика, а не с учетом волонтаристских прихотей методистов высокого ранга. И это обеспечило ему успех.

Мне неоднократно приходилось в 5-11 классах работать с учениками, и каждый раз я убеждался в целесообразности построения всего курса преподавания и изучения математики по методике укрупнения дидактических единиц. Применение методики УДЕ позволяло практически со всеми учащимися заниматься опережающим обучением. Учителям-практикам хорошо известно, что при фронтальном обучении лишь немногие учащиеся справляются с опережающим обучением.

Идея укрупнения дидактических единиц не всегда находила понимание и поддержку среди ученых от педагогики. Но сегодня география УДЕ не ограничивается рамками СНГ, идеи ученого живут и за его пределами.

Мне неоднократно приходилось не только встречаться с академиком из Элиста и беседовать о различных и возможных вариантах реализации идей УДЕ в практике массовой школы, но и быть с ним официальным оппонентом при защите диссертаций. Удивляют не только его глубокие познания и гибкий ум ученого, удивляют и радуют его человеческие качества. С ним можно просто поговорить и поспорить как со старшим товарищем. Когда разговариваешь с академиком П.М. Эрдниевым, то себя тоже чувствуешь академиком. Он бросит все свои дела и придет пешком (хотя это ему и нелегко) для разговора с вами, если этот разговор имеет (пусть и небольшое) значение для развития педагогики.

Л.В. Горбанева
лауреат премии им. академика П.М. Эрдниева

ПОИСК ИСТИНЫ

УДЕ - это загадка, которую можно постичь, работая долго и систематически. Зная идею УДЕ, можно применять ее на любом уроке, на любом предмете. Но чтобы это сделать правильно, надо глубоко понять суть идеи, в чем она заключается.

Идея УДЕ дает возможность применять на разных уроках эту систему (технологию): русский язык, чтение, природоведение, рисование.

На любом уроке развивать речь детей, логику, мышление, учить применять, находить дополнительный материал и не просто говорить, а объяснять, доказывать, рассуждать, сравнивать.

А что дает эта технология УДЕ?

1. Экономия времени даже с двумя выходными, за счет экономии времени каждой неделю провожу проверочные работы и в конце года - опережение.

1 класс - таблица деления и умножения (полностью).

2 класс - сотня - тысяча, периметр - площадь.

3 класс - площадь - объем, дроби, проценты. Решение задач уравнением. Вывод из всего сказанного: идея работает полностью на ученика.

А теперь хочу рассказать о впечатлениях при встрече с учителями городов России.

Первая поездка была в г. Москву (Черноголовка). Работают умные, добрые люди, все с высшим образованием - математики. Мне не понравилось, что русский язык и чтение по этой системе не преподают.

Несколько раз ездила в Астрахань по приглашению. Выступала перед учителями города, на курсах учителей из районов, давала открытые уроки по математике в разных районах города. Учителя из разных школ Астрахани приезжали на мои уроки, посещали уроки математики, просили консультацию.

Новая для них технология раскрывает самую актуальную проблему для учителя начальных классов, где затронута внутренняя сторона этой методики, ее сокровенные богатства, которые пока являются секретом - загадкой для большинства учителей.

Приезжали на курсы к нам, в Элиску, учителя из Казахстана. Потом стали приглашать нас к себе на курсы, консультации в Усть-Каменогорск, Алма-Ату, Целиноград. В этих городах были организованы курсы, консультации: давали мы открытые уроки, давали они сами под моим руководством и не один урок. В городе Целинограде были организованы курсы только для заслуженных учителей, методистов, старших преподавателей. А потом отдельно для же-

лающих, желающие были все учителя - нежелающих не оказалось. Мы так были загружены, что я даже не смогла пойти в педучилище, куда нас тоже пригласили.

Приглашали и на встречу с директорами школ, завучами. Очень приятные встречи были с учителями, преподавателями педучилища в г. Ярославле. Я обращала внимание на то, что эта технология помогает нашим деткам усвоить материал осознанно.

Главная задача учителя на уроке - развивать самостоятельность и инициативу. На уроке ученик должен учиться добывать знания в процессе постоянной, напряженной трудовой деятельности в классном коллективе.

Самое трудное для ребят - это решение прямой задачи и составление и решение обратной. Но такое обучение дает богатый материал для развития мышления, развития устной и письменной речи, умственных способностей.

В ходе урока идет постоянное повторение пройденного, связь теории с практикой тоже осуществляется непрерывно. Во время коллективной творческой работы в классе царит обстановка напряженного общего умственного возбуждения, открытого и гласного контроля за работой каждого ученика, учителя. Класс получает удовольствие продвигаться вперед по пути добывания каждым и всеми знаний. У детей вырабатывается уверенность, стремление и желание узнать больше, лучше, чем вчера. Хочу отметить свое наблюдение: дети больше любят работать с трудным, сложным, загадочным заданием, чем с легким.

Очень приятные впечатления остались от встреч с учителями из Воронежа. Мнение совпало с мнением отдельных учителей, что главный сквозной стержень УДЕ - это одновременность с противопоставлением. Противопоставление облегчает, ускоряет, углубляет наше здоровое мышление. Контрастные носители информации дают богатый урожай ученику через годы. Облегчают понимание содержания сложных суждений в старших классах на основе полученного простого в начальных. Главные требования УДЕ - это систематическая, повседневная работа учителя от целого к частному, от частного к целому, от простого к сложному, от сложного к простому.

Идея насыщена этой взаимной связью и легко, просто доказывает, что в мире математики и других материалах нельзя подавать каплями, нельзя отрывать по частям; только целостное понятие помогает ребенку понять глубоко, правильно информацию учителя. Только сознательное усвоение материала дает плоды.

Приятное удивление вызвала встреча с учителями г. Барнаула и г. Хабаровска: они так далеко от Калмыкии, но больше других знают об этой системе, о проводимой у нас в республике работе. Среди них есть учителя по этой системе с большим стажем, но выйти в «открытую» не могут (так они выражались).

Все пока под вопросом, многое непонятного. Узнав о нашем приезде, приехали учителя со всех соседних городов, деревень.

Очень много задавали вопросов, интересовались всем, что касается этой технологии.

- Почему не получается? (их вопрос).
- Нет системы (мой ответ).

Волнующей была встреча с учителями г. Нефтекамска в Башкирии. Учителя этого города работают по новой технологии ученого Мавлетеева на уроках русского языка. Работают только несколько человек по этим учебникам, есть уже и выпускные классы. Что интересно, они попросили меня дать открытый урок по русскому языку в 3 классе (пользуясь этим учебником). Я дала на тему «Возвратное местоимение» (что в обычных программах не изучается, отсутствует) урок по технологии УДЕ. Желающих было так много, что урок проходил в огромном коридоре.

Приняли участие в нем власти города, педунилище. Потом сами учителя Нефтекамска давали открытые уроки с моей консультацией. Долго доказывали, что УДЕ - загадка, которую разгадать можно, если работать систематически, а не от случая к случаю.

Побывала в школах Майкопа, давала сама открытые уроки в школе одаренных детей, давали молодые учителя с моей помощью. В школе одаренных, детей есть уже ростки новой системы-технологии, очень приятно, что это совсем молодые учителя.

Посетила много школ Краснодарского края и г. Геленджика.

Очень понравилось расписание, где спаренные уроки русского языка и математики. Только на спаренных уроках можно целенаправленно осваивать по-дачу материала блоками. Беру самый малый, самый простой блок:

$$40 \div 4 =$$

увеличить на- уменьшить на

увеличить в - уменьшить в

сложить - вычесть

найти сумму - найти разность

произведение - частное

на сколько меньше - больше

во сколько раз меньше - во сколько раз больше.

Разрывать такую подачу нельзя, поэтому очень правильно, умно давать два урока, не разрывая.

Очень много посетила школ Калмыкии. В марте 1998 года посетила я в

качестве проверяющей все школы г. Лагани и школы Лаганского района. Была в школах Яшалты, пос. Комсомольский, Аршань-Зельменя, Цаган-Амана, пос. Солнечный, приезжали на консультацию и уроки учителя из Троицкого, Ики-Бурула, Малых Дербет. Просьба у них одна - нужна консультация.

Хочу обратиться с просьбой от имени всех учителей нашей Родины, всех городов, которые я посетила, от учителей нашей Калмыкии:

1. Напечатать подробную программу по технологии УДЕ.
2. Хотим работать по программе 1-4.
3. В школу принимать детей до 7 лет (кто может) 6 лет 5,7,9 мес.
4. Наполняемость до 23 человек (в классе).
5. Нужны 2 выходных (чтобы в субботу иметь возможность поработать ест слабыми).
6. В день 4 урока, 5-й - развлекательный.

Таким образом, сама практика - критерий истины - доказала правильность и необходимость методики УДЕ.

В.И. Ковешников,
доцент, кандидат педагогических наук,
г. Рубежное

ЭЛИСТОР - СТИЛЬ ОБУЧЕНИЯ В ЭЛИСТЕ

Статья А. Ефремова «Свой стиль, свой метод» от 14 августа своеобразно напомнила о методике профессора П.М. Эрдниева. Ведь школьная реформа требует от педагогов более высокого научного уровня уроков, повышения качества образования, без поиска новых, активных форм и методов обучения идеи реформы не воплотить в жизнь.

Внедрение метода укрупнения дидактических единиц позволит улучшить качество преподавания не только математики, но и общественных наук.

Напомню, что классики марксизма блестяще владели такой способностью. Ф. Энгельс, например, на тридцати шести страницах сумел зафиксировать основные идеи четырехсот страниц «Капитала». Каждая фраза его конспекта выражает квинтэссенцию изученного материала. Образцом умелого, эстетически действенного уплотнения информации служат многие выписки К. Маркса. Готовя статью «Эстетика» для «Новой американской энциклопедии», он ограничился всего-навсего тринадцатью страницами выписок, хотя прочитал по теме около двухсот печатных листов.

И этому, разумеется, полезно учить и школьников, и их будущих наставников, ибо метод дидактических единиц предполагает, прежде всего, творчество педагога, вдумчивое отношение к фактическому материалу.

И вот что особенно интересно: в методике профессора Эрдниева органично вписывается проблемный метод преподавания. Ведь каждая законченная системная единица материала есть не что иное, как основная проблема, которую надлежит постигнуть школьнику или студенту. Уж один этот факт дает право сказать, что метод укрупнения знаний действительно открытие. Проверенный вначале при изучении математики, этот метод ныне берут на вооружение педагоги Украины, творчески применяя его в преподавании общественных наук.

Упражнения в учебных пособиях П.М. Эрдниева в практике математического образования как бы позволяют учителю перейти от «атомарного» уровня к «молекулярному» уровню. Например, если имеется один атом водорода и один атом хлора, то двухатомное соединение HCl химики называют молекулой соляной кислоты. Но соединение это происходит при определенных условиях, представляет собой определенный законченный процесс.

Аналогичное можно сказать и об упражнениях в книгах П.М. Эрдниева, которое представляют собой цепь из 3 - 4 - 5 состыкованных друг с другом заданий, решаемых в намеченной логической последовательности. Такое

укрупненное задание, требующее от обучающегося знаний, поиска оригинальных решений и применения в этом процессе необычной информации, автор называет «элистором».

Этот термин получил право гражданства в школах Элиста. Само слово «элистор» происходит от слова Элиста, названия города, где идея обучения укрупненными дозами обрела статус дидактической системы, реализованной в теоретических разработках и практической интерпретации на уровне школьных учебников.

Стиль обучения, построенного на «элисторах», по сравнению с типовой системой элементарных упражнений, можно образно сравнить с эффектом применения поливитамина по сравнению с эффектом применения только одного вида витамина.

На кафедре, которую возглавляет академик П. М. Эрдниев, висит стенд, разъясняющий суть понятия «элистор».

$$\text{Прямая задача: } 1+3 = 4 \quad 4 \cdot 5 = 20 \quad (1+3) \cdot 5 = 20$$

$$\text{Обратная задача: } 4-3 = 1 \quad 20 : 5 = 4 \quad (20 : 5) - 3 = 1$$

Прямая задача

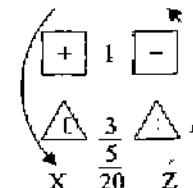
$$1) 1 + 3 = 4$$

$$2) 4 - 5 = 20$$

Обратная задача

$$4 - 3 = 1$$

$$20 : 5 = 4$$



А вот «элистор» квадратного уравнения:

$$\text{составление } \begin{cases} x_1 = 2, \\ x_2 = 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x - 2 = 0, \\ x - 5 = 0 \end{cases} \leftarrow \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array}$$

$$(x - 2)(x - 5) = 0,$$

$$x^2 - 7x + 10 = 0,$$

$$x_{1,2} = \frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{7^2}{4} - 10},$$

решение

$$x_{1,2} = \frac{7}{2} \pm \frac{3}{2},$$

$$x_1 = 2, \quad x_2 = 5$$

«Элистор» задачи в два действия:

Таким образом, всякий «элистор» состоит из ряда последовательных частей, объединенных единым логическим стержнем, образующих одно целое задание.

Учитель, конструирующий свой урок с применением «элисторов», становится как бы соавтором учебника П.М. Эрдниева.

Эта работа должна стать для него системой, так как использование «элисторов» от случая к случаю, разумеется, никакого успеха не принесет.

Работа учителя у всех на виду. Каждый человек, способный к обучению, учится в школе. Каждый человек знает, как учат в школе. Провести урок по классической схеме (опрос - объяснение - выработка умений и навыков - закрепление - задание на дом) может провести ныне любой грамотный человек, владеющий аудиторией. Для этого вовсе не обязательно учиться в педагогическом институте. Такой урок может провести и инженер-геолог, и инженер-технолог, и многие другие. А вот урок, построенный на составлении и применении «элисторов», может провести только учитель, и этому его надо учить в педагогических училищах, институтах и университетах. Изучение математики с помощью «элисторов» должно привлечь внимание методистов вуза и стать универсальным методом изучения не только математики.

Опыт работы учителей Калмыкии показывает, что обучение с помощью «элисторов» дает мощный толчок, позволяющий обеспечить школьникам самонаращивание учебной информации, вооружает их алгоритмами активного мышления, способствующего творческому труду в будущем, который принесет ему, помимо экономических выгод, и эмоциональное удовлетворение своей деятельностью чисел (векторов, алгебраических выражений), дифференциал и интеграл, планиметрия и стереометрия и т. п. К 1983 году П.М. Эрдниевым были изданы и представлены на ВДНХ учебники по математике для I - VI классов, методически альтернативные по отношению к существовавшим учебникам, а также ряд теоретических монографий. Одна из книг была переведена на немецкий язык и издана в Германии, некоторые работы уже были изданы в США, Англии, Франции, Венгрии, Польше и в других странах.

В экспозиции ВДНХ рассказывалось о том, что учащиеся, обучавшиеся по данной системе, переезжая вместе с родителями в другие города, показывали уровень знаний более высокий, чем учащиеся не экспериментальных классов.

П. М. Эрдниев был награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР. Но не как ученый-дидакт, а за работы в области физиологии. Позже он удостоен был и других высоких наград, но эта была наградой профессиональной.

Интересно отметить, что в Большой Советской энциклопедии проблема УДЕ названа как одно из перспективных направлений современной педагогики (БСЭ, т. 25, с. 289).

Молодая поросль учеников и последователей профессора Эрдниева своими поисками показала, что открытый им метод стал новым перспективным направлением в теории обучения.

Евгений Беляков,
корреспондент «Учительской газеты»

МАГИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

Гостиница «Ленинградская», двадцатый этаж, небольшой однокомнатный номер. Я беседую с человеком, книги которого читал еще тридцать лет назад, - и уже тогда многие говорили о нем: «Живой классик». Сейчас при упоминании его имени обычно спрашивают с удивлением: «Неужели он еще жив?»

Мой собеседник - академик Пюря Мучкаевич Эрдниев. О, он не только жив, но еще и опасен. Потому что он думает, действует, потому что он — действительная величина в нашей педагогической науке, тогда как многие другие - в лучшем случае «комплексные величины» (кто помнит математику, меня поймет). Пюря Мучкаевичу 79 лет. Но, беседуя с ним, я забыл о возрасте (и его, и своем): Эрдниев говорил со мной так, как, наверное, говорит и с собой: не просто как с равным, как с тождественным себе. Лишь распрошавшись, я уже на улице ощутил связь времен и причастность к тому, что времени неподвластно.

- **Какая проблема в методике математики главная? Есть ли такая проблема, в которой сфокусированы все остальные?**

- Есть две такие проблемы. Первая - что нужно добавить в учебник математики, вторая - что убрать... В моих учебниках эти проблемы частично решены, потому-то, наверное, на меня официальные педагогические круги дружно ополчились. Но, как сказал какой-то поэт, не шумное одобрение сторонников, а скрежет зубов противников доказывает правоту дела. Конечно, сейчас значительно увеличилось число людей, разобравшихся в сути дела, в принципе укрупнения дидактических единиц, но и торможение резко возросло. Зачастили к нам в гости профессора из Москвы со своего рода инспекциями, на словах - с помощью, а на самом деле - пытаясь затормозить внедрение метода. Уменьшают число классов и школ, которые работают по моим учебникам. Уговаривают директоров (не учителей!), чтобы они не закупали моих книг... Тут тысяча приемов существует.

- **Пюря Мучкаевич, ну а какой класс, на ваш взгляд, самый важный с точки зрения методики математики?**

- Начинать нужно обязательно с первого класса, потому что первый класс, первые шаги - это очень важно. Хотя кое-что можно «подсоединять» к курсу математики и в дальнейшем, все же важность именно первого класса несомненна. За рубежом, например в Японии, воспитателю детского сада платят больше, чем профессору! Оказывается, они понимают важность начальных шагов, когда же это дойдет до нас? Именно в самых младших воз-

растных группах только и можно «вложить» в головки детей алгоритмы успешного освоения действительности.

В Америке есть такая сфера- менеджмент в образовании. Они исследовали, почему японская техника имеет такой успех, от чего это зависит? Исследуя всю цель взаимосвязанных факторов, они выяснили, что настоящая причина кроется в системе образования в Японии. Там не жалеют денег на подготовку преподавателей, прежде всего, для младших возрастов.

Давайте учиться у тех, кто умеет учить. Например, как пишут учебники по математике в Германии? Если вы сразните их учебники и наши (есть ведь некоторые национальные стандарты, общие для всех авторов в той или иной стране), то удивитесь разнице. Немецкие гораздо более компактны, там под одной обложкой и алгебра, и геометрия. Для них это аксиома. И там появились новые упражнения, вытекающие из этого единства. А у нас что получается? Когда я затронул этот вопрос в некоторых моих статьях, в ответ последовало: тема объединения алгебры и геометрии такая сложная, что, уважаемый Пюрвя Мучкаевич, можете не беспокоиться. У нас все как было, так и остается - и в двенадцатилетней школе, как следует из опубликованных документов, все будет по-старому.

Я сделал попытку такой интеграции в учебниках седьмого и восьмого классов, вы их знаете...

- Да, и, признаюсь, они мне очень нравятся.

- Так вот - это напоминает кориду: на меня набросились буквально как на красную тряпку быки. Некоторые рецензии были просто безграмотны, спасибо «УГ» хоть вы выступили в защиту. Я имею в виду вашу статью против академика Мищенко.

- Пюрвя Мучкаевич, вот еще очень важный вопрос. Что важнее для методики математики: теория, доказательства или задачи, практика?

- Предельно ясно, что мы, будучи наследниками Павлова и Анохина, недооценили закон познания - он осуществляется через обратную связь. В 1935 году я был докторантом у Анохина. Мне повезло, мы лично беседовали. Большое дело - слышать живой голос такого выдающегося ученого.

Как начиналась методика УДЕ (Укрупненные Дидактические Единицы)? Начиналась с лекций Петра Анохина об обратных задачах в самом широком толковании. Потом это перекочевало в кибернетику, в машину Тьюринга. Это был чисто механический аспект обратной задачи: циклы, шаги... А какой колossalный сдвиг в промышленности! Главная идея - обратная связь, и она была обнаружена в физиологии Петром Анохиным и чуть позже - Норбертом Винером в военных задачах: стрельба по самолетам с упреждением.

- А работы Вышнеградского по регулятору Уатта? Ведь там идея обратной связи еще до Винера была?

- Конечно, но впервые сформулировал принцип обратной связи как общий, а не частный закон, имеющий многообразные приложения во всех отраслях науки, именно Анохин с подсказки Павлова и Сеченова.

- А Павлова сейчас не любят: говорят, материалист, а еще - собак резал...

- Ну, вовсе он был не материалист. И собак своих любил. Так вот Павлов впервые стал использовать два контрастных раздражителя (например, сильный свет и слабый свет). На один раздражитель он кормил собаку, на другой нет. Существенно, что у Павлова было всегда именно два раздражителя - и только при этих условиях вырабатывался условный рефлекс. Это кажется элементарным, это вроде бы есть в школьных учебниках, но обычно не обращают внимания на наличие контраста.

Итак, Павлов, Шеррингтон, Анохин - я скромненько пристроился в хвост. Анохин говорил мне: «Разработайте идею усложнения материала при обучении». Он пользовался словом «усложнение», называя этим то, что я обозначаю теперь как «укрупнение». Это было революционно и шло вразрез с обычной установкой всех методистов на свете. Они ведь говорят: «Упрощайте!», а мы: «Усложняйте!», они: «Разбивайте на мельчайшие части!», а мы: «Объединяйте, укрупняйте!» В УДЕ, приступая к конструированию урока, методист или учитель обязательно дополняет основную задачу, теорему обратной и излагает вместе.

Вот посмотрите, шведский учебник по математике для 1-го класса, автор Густафсон. Полистайте, полистайте... Целый год бедные шведские малыши учат ОДНО СЛОЖЕНИЕ! Вычитание - уже во втором классе.

- Нет, это надо же...

- А возьмите наши учебники по математическому анализу для вузов того же Фихтенгольца. Год - дифференциальное исчисление, а потом интегрирование: чем не то же самое? В самих истоках открытия математического анализа было не так: прямая и обратная задачи родились в один миг!

Прав был Лев Толстой: «Если писателю легко - читателю трудно, если читателю легко - писателю трудно».

Да, конечно, легко все разложить по полочкам, как если бы это был какой-то абстрактный математический текст, но учиться по такому тексту очень не-легко, потому что это «нефизиологично». К тому же крайне неэкономно, медленно.

- А у нас считается, что можно в школе преподавать одни производные и не затронуть даже понятия интеграла. Это все равно, что в той шведской школе первый год учить вычитание, а сложения вообще не учить!

- Тогда как обратные задачи есть уже у Льва Толстого - он интуитивно предчувствовал их необходимость...

- А вспомним «инь» и «ян» - Толстой интересовался Востоком...
- Совершенно верно. Кстати у Сеченова мать калмычка (верно говорят: «С востока свет»). Но нужно еще додуматься, как с философских высот перевести это в плоскость обучения детей. Наверное, во мне закодирован «инь» «ян» - ведь я чистокровный восточный человек потомок монгольских ордынцев.

- А как вы в связи с этим прокомментируете тот факт, что в ряде действующих учебников тема квадратных уравнений проходится отдельно от темы графиков квадратичной функции?

- Так это же одно и есть! Графики - это геометрия, образ, квадратное уравнение это символы. Одно объясняет и верифицирует другое. А квадратичное неравенство ведь тоже проходят отдельно - все отдельно.

Раньше в Европе умели хорошо умножать числа, но, чтобы разделить одно многозначное число на другое, ездили в Падуанский университет. И мы к тому же возвращаемся. Ужасно!

У одного философа я вычитал формулу: «От фрагментарного знания к интегрированному». Это сказано очень четко, и, я считаю, должно стать магической формулой современной методики преподавания математики.

Борис Волков,
корреспондент «Учительской газеты»

ЗАДАЧУ ПРИДУМАЙ САМ

Имя Пюрая Мучкаевича Эрдниева, заведующего кафедрой алгебры, геометрии и методики математики Калмыцкого университета, заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора педагогических наук, широко известно в нашей стране. Его труды по ускоренному обучению математике переведены в ряде зарубежных стран. Наш корреспондент Б. Волков попросил профессора Эрдниева рассказать о разработанной им проблеме укрупнения дидактических единиц.

- Этой проблемой группа сотрудников Калмыцкого университета, Института усовершенствования учителей и преподавателей математики школ города Элиста занимается около двадцати лет. Первоначальная задача, которую мы ставили перед собой, - ускоренное обучение математике школьников. За эти годы нами была разработана методика преподавания предмета по-новому, изданы учебники для первых-четвертых классов.

- И как же новая методическая система помогает выигрывать во времени?

- Еще в шестидесятых годах на основе опытного обучения в школах Ставрополя и Элиста нам удалось убедить Минпрос РСФСР предусмотреть в программах укрупнение разделов математики: сложение и вычитание - вместе, умножение и деление - вместе. Раньше эти действия изучались порознь, в четырех темах. Разумеется, что это только простейший пример выигрыша во времени, и это было лишь начало перестройки школьной математики.

- Перестройка школьного образования предусматривает перестройку психологии самого учителя. Речь идет о воспитании у него стремления осваивать новые эффективные методы обучения. Как система укрупнения дидактических единиц воспринимается сегодня учителем?

- Министерство просвещения Калмыкии и учителя Элиста заинтересовались новой системой. Тем более, что в 1977-1980 годах наши учебники математики выдержали испытание в одной из школ Московской области, и новая технология была рекомендована президентом АПН СССР к внедрению в программы и учебники. А в 1984 году коллегия Минпроса РСФСР приняла специальное постановление, в котором рекомендовало учителям начальной школы широко использовать так называемые деформированные примеры, которые строятся как раз на основе укрупнения. Вводятся такие, скажем, примеры:

... + 5 = 8; 6-... = 2 Реформу школы невозможно осуществить на деле, если ограничиться -

как делают некоторые исследователи - лишь теоретическим обсуждением проблем, не спускаясь до учебника, урока, конкретного упражнения.

Толстой и Ушинский сами писали учебники для начальных классов и сами работали учителями, дабы доказать правильность своих методических взглядов.

Всякая красивая идея в педагогике так и остается в сфере чистого умствования, если ее автор не доведет ее до создания соответствующего школьного учебника, объединяющего учителя и школьника в совместном диалоге.

- И все же, как развивается сотрудничество учителя со школьниками в русле новой методической системы?

- Что сотрудничество развивается успешно, подтверждают письма, которые я получил и получаю от учителей из разных городов нашей страны. Среди их авторов есть лауреаты премии Академии педагогических наук СССР им. Н.К. Крупской. Они пишут, что использовали в своей работе приемы укрупнения (обратная задача, деформация заданий, составление задач).

Такие письма я получил от учителей Вершинина (Красноярск), Васильевой (Москва), Мищенко (Ростов), от народного учителя СССР Колесника (Ставропольский край). Все они хорошо понимают, что обучение математике в школе можно и нужно строить так, чтобы оно представлялось серией маленьких открытых, по ступенькам которых ум ученика может подняться к творчеству.

- Каждый педагог с первых шагов своей работы размышляет над выбором форм и методов преподавания, ищет свою эффективную методическую систему. И вот, поскольку идея укрупнения дидактических единиц - безусловное открытие в области технологий обучения математике, скажите, что она дает практике, кроме выигрыша во времени?

- Ну, метод противопоставления и совмещенного изучения понятий, действий сегодня, так или иначе, вошел в логику структур программ и учебников не только математики. Многолетний опыт организации учебного процесса по нашей методике позволяет сказать, что использование богатства логических связей и родственных понятий обеспечивает, прежде всего, целостность и системность знаний.

Школьники проявляют большой интерес к составлению собственных задач, поиску оригинальных путей их решения. Приходится только сожалеть, что из новых программ по математике в разделе «Умения и навыки учащихся» изъяты слова: «Учащиеся должны уметь составлять задачи». Незначительная на первый взгляд операция, отбрасывает развитие методики преподавания лет на двадцать назад.

- Учителя нам пишут о том, что благодаря параллельному изучению

материала повышается качество, прочность знаний, развивается одновременно в разных планах способность мыслить. Ребятам интересно думать, сравнивать, постоянно делать маленькие открытия. В последнее время среди философов, психологов и педагогов все чаще возникает мнение о необходимости объединять, взаимосвязывать, интегрировать изучаемые объекты, более плотно рассматривать.

- В последние годы мы получили интересные психологические факты, которые еще не нашли полного научного объяснения. Еще в 1980 году в одной из школ Московской области было завершено трехлетнее обучение по нашим учебникам математики (посредством укрупнения). Дальше эти школьники, как обычно, влились в общий поток, их учили по стабильным учебникам вместе с учащимися "контрольных классов, учили одни и те же учителя традиционными приемами.

И вот через пять лет после завершения опыта было обнаружено, что ученики бывших экспериментальных классов превосходили своих сверстников из параллельных классов, оказавшихся вне новой системы в начальной школе. У них оказались более глубокие знания, причем не только по математике, но и по другим предметам.

Мы видим, что непрерывное обучение в начальной школе по нашим учебникам лишь одному учебному предмету - математике, привело к созданию в мышлении школьника особого алгоритма по ускоренной переработке любой учебной информации.

- По-видимому, тут есть над чем задуматься философам и физиологам. Обучение посредством укрупнения должно, видимо, вооружить школьника особо ценными приемами освоения действительности.

- Да, это так. Кроме того, наши идеи служат упорядочению новых программ не только по математике, но и по физике, биологии, химии. Имеются серьезные основания считать, что совместно на одних и тех же уроках могут изучаться родственные разделы морфологии и синтаксиса, физической и экономической географии.

Т. С. Есенова,
доктор филологических наук, профессор

ПОРТРЕТ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ АКАДЕМИКА П.М. ЭРДНИЕВА

Жизненный путь академика Эрдниева П.М. - это, говоря образно, путь, который прошел калмыцкий народ за 85 лет своего развития в XX столетии. Родившийся в кочевой кибитке крестьянина-калмыка, рано оставшийся без отца, благодаря личным качествам и характеру, он стал известным педагогом, доктором наук, академиком. Какие черты характера помогли ему преодолеть такой непростой путь?

На наш взгляд, главной чертой характера Пюоря Мучкаевича Эрдниева является целеустремленность, настойчивость в достижении цели. «Одержанность в работе - черта эрдниевская. Благодаря этому Пюоря Мучкаевич прошел путь от сельского учителя до академика и стал автором новой идеи, новой методологии познания - укрупнения дидактических единиц» (Малыкина А. Д. И вновь начинается бой!.. // Известия Калмыкии. 1966. 27 сент.).

18-летним юношей после окончания Астраханского педучилища он уже работал учителем и директором неполной средней школы в совхозе Большой Царын. В 23 года он остался без ноги, но это не сломило молодого офицера, он заканчивает с отличием Барнаульский педагогический институт и становится учителем математики. «Эрдниев сразу обратил на себя внимание своей неординарностью - пытливостью ума, остротой мышления, глубокими знаниями» (Педагогический вестник, 1996, с. 2).

Работая в сельской школе учителем математики и физики, он думает о путях успешного овладения математикой, о научной организации труда учителя и учащихся, о проблеме ускоренного обучения при лучшем восприятии знаний. Он постепенно приходит к идеи создания новой эффективной системы математического образования методом укрупнения дидактических единиц. Отправной точкой новой методической технологии послужила теория акад. Павлова И.П. Методика П.М.Эрдниева заключается в одновременности выполнения взаимно обратных действий: сложения и вычитания, умножения и деления и т.д. Ученый исходил из того, что при раздельном обучении взаимно обратных действий знания учащихся связаны лишь по вертикали, а при использовании противопоставления - еще и по горизонтали. Результатом применения метода является экономия большого количества учебного времени, а усвоение учащимися материала становится более прочным и осмысленным.

Метод П.М.Эрдниева появился вовремя. В век информации, когда поток знаний неуклонно увеличивается, а время неизменно, необходимы новые

технологии усвоения знаний, экономящие время и развивающие творческий потенциал личности. «Сама жизнь требует новой структуры учебно-воспитательного процесса, в котором учитель должен выступать не только как комментатор науки и передатчик новой информации, а прежде всего как умелый организатор систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся по раскрытию сути изучаемых понятий и усвоению способов умственной деятельности» (Ефремов, 1999, с. 12). Общепризнано, что новая программа по математике П.М.Эрдниева развивает творческие способности учащихся, культуру мышления. Она показывает, что наибольших успехов в усвоении математических знаний можно достичь, если использовать набор специальных упражнений, сконструированных в их четкой логической последовательности, представляющих собой стройную дидактическую систему.

Для внедрения новой дидактической системы, основанной на принципах педагогического сотрудничества и технологии обучения укрупненными дидактическими единицами, требовались специально подготовленные учебники и учебные пособия. Поэтому вся научная и методическая деятельность П.М.Эрдниева была направлена на создание методического комплекса по математике. Сейчас можно констатировать: типническая работа завершена, впервые в мировой практике создана система из учебников по математике одного автора для начальной и средней школы. В результате применения принципа укрупнения дидактических единиц экономится учебное время на 1-2 года. Его идеи получили поддержку и признание среди коллег-учителей; научные и методические труды, учебники переведены на многие языки мира, по ним обучаются математике дети в самых разных странах, принцип укрупнения дидактических единиц применяется при изучении других дисциплин - П.М.Эрдниев становится основоположником новой школы в методике.

Конечно, путь к признанию П.М.Эрдниева был далеко не прост, потребовалась годы неустанного труда, были выступления перед самой разной аудиторией, в кабинетах чиновников разного уровня. Огромная энергия, целеустремленность, творческая одержимость, свойственная ученому, привели к успеху: его педагогическая технология была внедрена, учительская общественность получила новую систему обучения. И именно педагоги, единомышленники сыграли решающую роль в том, что 27 января 1989 г. на совместном заседании Комиссии по реорганизации АПН СССР П.М.Эрдниева избрали действительным членом Академии педагогических наук СССР. «Я - оптимист, - уверяет П.М.Эрдниев, - я верю в россиюн, верю в то, что они найдут выход из любого трудного положения. И это меня окрыляет, это придает мне силы и веру в идеи УДЕ. Уверен, что она, как таблица умножения, не будет иметь национальных границ... Сегодня в мире, перенасыщенном информацией, дети больше знают, чем умеют. А я надеюсь, что, занимаясь в школе по методике

УДЕ, они научатся и умению. Ради этого стоит жить и творить» (Ефремов, 1999, с. 67). Он и сейчас, достигший своей цели, признания своих идей, активно работает: заведует кафедрой в Калмыцком государственном университете, переиздает учебники и учебные пособия, регулярно посыпает статьи в научные журналы и внимательно следит за развитием педагогической науки. По психологическому типу его можно отнести к стабильным личностям с сильным характером, которые стойко переносят невзгоды.

Педагог-новатор, автор новой технологии обучения П.М.Эрдниев остается открытым для дальнейшего творческого осмысливания действительности, изумляя окружающих широтой эрудиции, поразительным интересом ко всему новому, интересному. Его знания не ограничиваются математикой и физикой, они чрезвычайно разносторонни. Он удивляет окружающих неожиданными примерами из самых разных областей знаний, делится своими идеями, советует почитать интересную литературу.

Об интеллектуальном потенциале П.М.Эрдниева свидетельствует и то, что данная личность способна обобщить свой опыт (в данном случае создает на основе своего опыта преподавания математики новую методику) и предвидеть то, что может случиться в будущем (академик уверен, что, подобно таблице умножения, технология УДЕ будет иметь универсальный характер). О силе его ума, направленности интеллекта на преобразование действительности свидетельствует то, что П.М.Эрдниев постигает сущность явлений такими, какими они есть на самом деле, для него не характерна иллюзорность, он не сосредоточивает свое внимание на мелочах, а выделяет в явлении суть и ищет настойчиво путь достижения цели. По силе творчества, нацеленности на поиск нового П.М.Эрдниев относится к людям с сильным разумом, огромным творческим потенциалом. По широте мировоззрения, способности научного осмысливания мира его можно отнести к педагогам-мыслителям.

По мнению самого академика, главным в человеке является трудолюбие. Огромную работоспособность, любовь к избранной профессии, демонстрирует педагог на протяжении всей своей жизни. По воспоминаниям одноклассника Ц.Х. Бамбышева, «Пюрвя учился по всем предметам на «отлично», особенно преуспевал по математике. Любил сам составлять задачи-головоломки, уже тогда одна из его задач была опубликована в центральном детском журнале «Пионер» (Ефремов, 1999, с. 5). Еще в детстве проявив способности к математике, он пронес негаснущий интерес к этой науке на протяжении всей жизни. А цель - привить такую же любовь к математике, раскрыть творческий потенциал каждого ребенка - заставила его искать новые способы преподавания. Именно упорный труд и любовь к избранной сфере деятельности способствовали успешному результату. Академик АПН СССР Н.И.Шкиль и проф. А.К.Сухотин пишут: «Та сила воли, твердость и непреклонность, с которыми

он преодолевал естественные и искусственные трудности, остались характерными чертами и сегодняшнего Эрдниева - свои идеалы, методы, планы он проводит в жизнь с тем же азартом, задором, верой в свою правоту, внушая восхищение и сторонников, и оппонентов» (Малыкина, 1996, с. 2).

П.М. Эрдниев является ветераном Великой Отечественной войны. Он был на фронте с первых ее дней. Он участвовал в тяжелых боях, после ранения, пройдя курсы младших лейтенантов, воевал в качестве командира взвода артиллерии вплоть до тяжелого ранения в декабре 1944 г. С большим мужеством он смирился с потерей ноги. Военная биография свидетельствует о таких чертах характера П.М. Эрдниева, как мужество, храбрость, патриотизм.

Попав в Сибирь, где в депортации была его семья, он решает учиться. Тяжелой была студенческая жизнь П.М. Эрдниева, т.к. на его изгнании находилась семья. Он совмещал учебу в институте с работой учителя математики и физики в вечерней школе. Однако учился П.М. Эрдниев на «отлично». Трудолюбие, целеустремленность, стойкость он проявил в эти трудные годы жизни. Видимо, ответственность и трудолюбие были в его характере изначально, а в дальнейшем обстоятельства жизни лишь укрепили эти важные черты. Так, по воспоминаниям одноклассника Ц.Х. Бамбышева, «после шестого класса его как отличника учбы наградили путевкой в «Артек», но Пюрвя отказался, ведь летом он работал в колхозе, надо было помогать семье. Ему тогда было всего 14 лет» (Ефремов А.В. Феномен академика Эрдниева. Казань, 1999.).

П.М. Эрдниев непрятязателен, для него не характерно стремление к роскоши, богатству, материальным ценностям. Внешний облик подчеркивает эту его черту. Как нам кажется, здесь проявляется влияние традиционного калмыцкого воспитания, провозглашающего верховенство духовного над материальным. Сам ученый подчеркивает влияние буддийской философии на его мировосприятие. Буддизм, оказавший большое духовное воздействие на формирование национальных черт характера калмыков, также проповедует пренебрежение материальными благами, трепетное отношение к знаниям.

Речевая культура, будучи частью облика человека, является составной частью исследования личности. Высшее педагогическое образование, научно-методическая направленность деятельности, большая часть которой связана с вузом, частые публичные выступления на научно-методические темы перед массовой аудиторией, а также работа по созданию письменных трудов (учебников и учебных пособий для школ) определяют основы русской речи П.М. Эрдниева. Наш анализ записей лекций по методике преподавания математики, прочитанных академиком перед студентами Калмыцкого государственного университета в 2005-2006 гг., позволяет заключить, что данный автор в большинстве ситуаций реализует высокий уровень владения кодифицированным русским литературным языком, его стилевыми ресурсами. Отметим, что

еще в студенческие годы П.М. Эрдниев демонстрировал высокий уровень знаний в области русской орфографии и пунктуации: «В конце сороковых годов все выпускники института писали в конце обучения диктант по русскому языку. Успешное написание диктанта являлось «пропуском» к государственным экзаменам. В год своего выпуска Пюрвя оказался единственным студентом института, получившим за диктант отличную оценку» (Педагогический вестник, 1996, с.2). Вербальные и невербальные средства, использованные П.М. Эрдниевым в ходе лекции, свидетельствуют об их гармоничности, направленности на успех, достижение педагогических целей.

В настоящий момент основным языком общения для П.М. Эрдниева является русский язык, который используется в разных ситуациях, в устной и письменной формах, в официальном и межличностном общении. Приобщение к русскому языку началось еще в школьные годы, в дальнейшем этот язык расширял сферу применения, становясь языком обучения, специальности, межличностного и официального общения. В русской речи П.М. Эрдниева проявляются типичные черты, характерные для русской речи калмыков-интеллигентов старшего поколения, которые приобщались к русской речи после того, как уже сложилась база родного языка, при этом доминирующей формой речи была письменная. К таковым можно отнести следующие черты: побуквенное произношение сочетания чи, вариантное произношение сочетания чм; активное употребление книжных слов; некоторая доля пуритизма: недопущение диалектных, жаргонных, просторечных синтаксических конструкций, слов и выражений. Национально-региональный компонент в русской речи проявляется в редких лексических вкраплениях, которые допускаются исключительно преднамеренно, ситуативно оправданы. Как и всех калмыков старшего поколения, П.М. Эрдниев можно считать калмыцкой языковой личностью с национальным характером, для которой в силу объективных обстоятельств русский язык и русская культура стали иметь первостепенное значение. Родной язык и национальная культура, играющие в настоящее время роль базового языка и культуры, проявляются как фон, на котором разворачивается речевая деятельность на русском языке в разных ситуациях общения. П.М. Эрдниев проявляет большую заботливость по поводу состояния национального языка и культуры. С целью сохранения языка П.М. Эрдниев еще в 1959-1962 гг. перевел на калмыцкий язык учебники математики с родным языком обучения А.С. Пчелко, затем пишет учебник математики для начальной школы с параллельными текстами на русском и калмыцком языках. В университетских лекциях он приводит сведения из истории и культуры калмыков, что также подтверждает присутствие национального компонента в структуре его личности.

Основу вокабулария русской речи П.М. Эрдниева составляетнейтральная общеупотребительная лексика. Обилие определенной научной терминологии

(окружность, трапеция, уравнение, теоремы, ребро, треугольник, медиана и т.п.) указывает на конкретную предметную область деятельности - математику. Педагогическая сущность личности проявляется в постоянной активной учебной деятельности, стремлении к диалогу, активизации мышления слушателей (*Ну, кто скажет, что такое эстетика? Ну, кто читал? Посмотрите на меня, вот вы, встаньте. Как вы думаете?*). Использование действительных средств, а также глаголов в определенной форме (повелительного наклонения, личных форм) также указывает на заинтересованность педагога в результатах обучения: *значит, вы будете продолжать, помогать мне; давайте так, треугольник возьмем общего типа; вы знаете, если противоположные стороны поделить пополам и провести медианы, то медианы пересекутся; мы с вами уже знаем; ну вот, сегодня мы с вами посвятим...* Стремлением активизировать творческую деятельность слушателей, заинтересовать их продиктовано включение в текст лекций примеров из сфер, которые напрямую не связаны с изучаемым предметом: *Чья музыка вам больше нравится? Штрауса. Значит, чем? Ну, видимо, этот великий композитор сумел схватить какие-то глубинные чувства человека; ...чтобы дети не только решали уравнение, но чтобы они еще э-э умели читать красивые художественные произведения, наизусть читали стихотворения Пушкина, вот, картинные галереи посещали, вот; если кратко сказать, значит, эстетическое воспитание заключается в том, чтобы в любой науке извлечь, понять красоту, вот; не надо думать, что математика сухая наука и больше ничего не нужно, как воевать с буквами и с цифрами, значит. Есть такие достижения математиков, которые восхищают. С целью расширения мировоззрения своих слушателей П.М. Эрдниев приводит в лекциях обширные сведения из истории науки: Леонард Эйлер. Он сумел увидеть в простейшем треугольнике такие свойства, которые не знали греческие математики; вы вот знаете, что наука математика в старых основах создана греческими математиками, так. Они не только, вот, олимпийские игры создали. Они являются создателями математики и математических теорем. Вот, когда Пифагор открыл э-э теорему о свойствах треугольников... О мастерстве, большом опыте лектора свидетельствует то, что в ходе занятия активно используются наглядные пособия, оживляющие процесс обучения: *Вот так, напишите теоремы Эйлера. Вот, у нас на стене портреты великих математиков. Ну вот, Эйлер. Леонард Эйлер; Сделайте самостоятельно чертеж; для этого найдите, вот, в розданных книгах так, страница 304. Характерный жест лектора — указательный, обращенный не на собеседника, а вверх или в сторону. Он сигнализирует о том, что слушатели должны сосредоточиться, быть внимательными, в некоторых случаях его можно интерпретировать и как знак превосходства. Будучи прекрасным методистом,**

стремящимся раскрыть потенциал слушателя, П.М. Эрдниев реализует направляющую и контролирующую функции в речевых командах: *я вам даю пять минут, быстренько посмотрите пять страниц, о чем там говорится, и чертеж найдите, который висит на доске и в книге, вот сравните; найдите ту окружность; я разрешаю выделить, вот, окружность Эйлера.*

Опытный лектор, П.М. Эрдниев хорошо знает особенности психологии слушателей и прибегает к вопросно-ответным конструкциям, чтобы помочь аудитории сосредоточиться: *Кто у вас хорошо чертит? Вот вы; Вот если у вас красный фломастер есть? Я разрешаю выделить.* В силу доминирования устной формы в лекции отмечены типичные черты устности, такие, как речевая недостаточность (*Вот здесь все рассчитано, вот без цветного мела, значит, школьник не сразу, а так все красиво...*) и речевая избыточность (*Эйлер доказал, что эти окружности совпадают, совпадают; на этой окружности лежат не три, а все шесть точек, шесть точек*). Иногда в лекции допускается ассоциативное построение: *Вы большую фигуру стройте, посередине страницы. Мы люди богатые, на бумагах не экономьте, потому что от большого чертежа глаза не устают и приятно самому работать на большом чертеже.*

На наш взгляд, лекции П.М. Эрдниева не укладываются в сухие академические рамки, когда метр, достигший совершенства, передает свои знания ученикам, которые с трепетом ловят и записывают каждое слово учителя. Лекции П.М. Эрдниева - это творчество, он умеет перевоплощаться, совмещать в себе одновременно роль и обучаемого, и обучающего. Он находит такие формы и средства, которые, не позволяя выходить за рамки лекции, поддерживают внимание и интерес слушателей, среди которых есть и студенты, не совсем заинтересованные в учебе. Конечно, складыванию этой манеры способствовал большой педагогический опыт работы в самых разных аудиториях: сельская малокомплектная школа, вечерняя школа, средняя общеобразовательная школа, пединститут, университет. Он остается народным учителем, кредо которого: научи, развивай ученика.

Таким образом, академик Эрдниев П.М. по типу мышления относится к педагогам-мыслителям, методистам-новаторам, сделавшим делом своей профессиональной деятельности поиск и внедрение оптимальной методики преподавания математики в школе. Кругозор его не ограничивается педагогикой и математикой - он владеет обширными знаниями из самых разных областей, постоянно интересуется новыми достижениями науки, следит за литературой. Это человек солидного возраста, сохраняющий ясность ума и твердость характера, продолжающий активно трудиться в любимой сфере деятельности и на благо своей большой семьи. По нацеленности на конечный результат,

настойчивости, с которой он добивается продвижения своих идей, его можно отнести к ученым-практикам с сильным, напористым характером. Военная биография, а также то, что все свои достижения он сделал, будучи инвалидом Великой Отечественной войны, свидетельствуют о силе духа, мужестве, стойкости. Это человек редкой цельности, целеустремленности, трудолюбия. Речевое поведение, коммуникативные навыки, сформированные в ходе длительной педагогической деятельности, свидетельствуют о преобладании творческого начала в личности, ученый предпочитает стереотипным фразам собственные речевые выражения, передающие ход его оригинальных идей. Национальный компонент проявляется в речевых выражениях, элементах поведения, характере. Сдержаный, он редко проявляет эмоции, широкая улыбка, довольно редкая, придает особое обаяние его облику. Он твердо идет к поставленной цели, не считаясь с авторитетами, с этическими условностями. Это является одной из важных черт его характера, снискавшей ему репутацию не очень корректного, но совсем удобного человека.

В галерее портретов языковых личностей Калмыкии портрет академика Эрдниева П.М. занимает видное место, олицетворяя собой средоточие лучших национальных черт, являясь образцом того, чего может достичь человек благодаря личным качествам.

**ДОКТОРСКИЕ И КАНДИДАТСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ,
ЗАЩИЩЕННЫЕ ПО РАЗЛИЧНЫМ АСПЕКТАМ УДЕ**

Тальянова Е. Н. Составление учащимся арифметических задач как средство повышения эффективности обучения математике в начальных классах. - М., 1971.

Семья Ф. Ф. Самостоятельное составление задач учащимся начальных классов как средство обучения решению задач и развития творческих способностей учащихся. - Киев, 1971.

Сигепуро И. М. Взаимная связь в процессе изучения понятий алгебраической функции, уравнения и неравенства. - М., 1971.

Кахаров Р. Методика преподавания уравнения и неравенства в восьмилетней школе в их логической связи. - Ташкент, 1973.

Крупенников А. М. Экспериментальное исследование развития пространственных представлений у учащихся VII - VIII классов средней школы в процессе решения задач по описанию объектов (на примере черчения). - М., 1974.

Репникова Г. Г. Учебник как средство организации самостоятельной деятельности учащихся (исследование на материале курса алгебры 6 класса). - Л., 1975.

Страчевский Э. А. Составление задач по математике как средство активизации мыслительной деятельности учащихся. - М., 1973.

Буй Ван Хуз. Составление задач как учебное и диагностическое средство (научный руководитель-доктор психологических наук Л. Ф. Фридман). НИИ общей и педагогической психологии АПН СССР. - М., 1978.

Ефремов А. В. Повышение эффективности педагогического руководства творческой познавательной деятельностью учащихся. МППИ им. Ленина (научный руководитель - Т. А. Ильина). - М., 1979.

Маланиук Е. П. Формирование логической грамотности учащихся I - V классов в процессе обучения математике. - Киев, 1979.

Эрдниев Б. П. Использование матриц в логической систематизации учебного материала (на материале предметов естественно-математического цикла). - Киев, 1978.

Цирульник Р. П. Использование ориентирующих функций, знаний в учебном процессе (на материале обучения физике и математике в общеобразовательной школе и среднем ПТУ). - Казань, 1983.

Лащенова С. Н. Оптимизация процесса конструирования учебной информации преподавателем вуза. - Л., 1984.

Уман А. И. Зависимость организации заданий от способа структурирования знаний в учебном материале. - М., 1984.

**ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ
ТРУДОВ ЭРДНИЕВА П.М.**

Эрдниев П. М. К вопросу об учебнике геометрии VI -VIII кл. // Математика в школе. - 1953. - № 4. - С. 37 - 38.

Эрдниев П. М. Проверка решения как необходимый элемент обучения математике // Математика в школе. - 1953. - № 4. - С. 8 -20.

Эрдниев П. М. Конкурсные задачи № 7, 8 // Математика в школе. - 1953. - № 5. - С. 94.

Эрдниев П. М. Вычисление на русских счетах // Математика в школе. - 1953. - № 6. - С. 64-67.

Эрдниев П. М. О демонстрациях со школьными динамо-машинами // Физика в школе. - 1953. - № 6.

Эрдниев П. М. Проверка решения как необходимый элемент обучения арифметике // Начальная школа. - 1953. - № 10. - С. 16-18.

Эрдниев П. М. Конкурсные задачи: задача № 56 // Математика в школе. - 1954. - № 6. - С. 93.

Эрдниев П. М. О книге «Методика преподавания арифметики « В. Г. Чигигина // Математика в школе. - 1954. - № 5. - С. 76-78.

Эрдниев П. М. Задачи по арифметике на сельскохозяйственные темы // Начальная школа. - 1954. - № 2.

Эрдниев П. М. К вопросу о физических терминах // Физика в школе. - 1955. - № 4.

Эрдниев П. М. Проверка решения математических упражнений в старших классах // Математика в школе. - 1955. - № 4. - С. 47 - 55.

Эрдниев П. М. Педагогические чтения в Алтайском крае // Математика в школе. - 1955. - № 1.

Эрдниев П. М. К вопросу об обучении алгебре в VI -VIII классах // Математика в школе. - 1955. - № 3.

Эрдниев П. М. Конкурсная задача № 33 // Математика в школе. - 1956. - № 4. - С. 95.

Эрдниев П. М. Несколько опытов с «кильтильником Франклина» // Физика в школе. - 1956. - № 3. - С. 46-48.

Эрдниев П. М. О доказательствах способом от противного // Математика в школе. - 1956. - № 6. - С. 81-82.

Эрдниев П. М. Модель стердиана // Физика в школе. - 1956. - № 1.

Эрдниев П. М. К вопросу об активизации преподавания предметов физико-математического цикла // Советская педагогика. - 1957. - № 10. Эрдниев П. М. О приемах активизации процесса арифметике // Начальная школа. - 1957. - № 11.

Эрдниев П. М. Об одной методической рекомендации // Математика в школе. - 1957. - № 2. - 80 с.

Эрдниев П. М. Развитие навыков самоконтроля в связи с активизацией процесса при обучении математике: Автореф. дисс... канд. пед. наук - М., 1957. 70 с.

Эрдниев П. М. К вопросу о содержании и систематизации арифметических задач // Математика в школе. - 1958. - С. 13 - 22.

Эрдниев П. М. О приемах активизации процесса обучения в начальной школе: В помощь учителю. - Вып. 2. - Стalingrad: Kn. изд-во, 1958.

Эрдниев П. М. О приемах активизации процесса обучения арифметике // Начальная школа. - 1958. - № 11.

Эрдниев П. М. Об одном неправильном доказательстве теоремы о свойствах средней линии трапеции // Математика в школе. - 1959. - № 5. - 64 с.

Эрдниев П. М. Перечень терминов и слов по математике (калмыцко-русский словарь). - Элиста: КНИИЯЛИ, 1959. - 15 с.

Эрдниев П. М. Об одном неправильном доказательстве теоремы // Математика в школе. - 1959. - № 5 - 64 с.

Эрдниев П. М. Методика преподавания арифметики в начальной школе. - Элиста: Калмиздат, 1960. - 226 с. (На калмыц. яз.)

Эрдниев П. М. Некоторые вопросы методики обучения арифметике и начальной алгебре. - Элиста: Калмиздат, 1960. - 62 с.

Эрдниев П. М. О задаче Рачинского и ее обобщениях // Математика в школе. - 1960. - № 2. - С. 72-73.

Эрдниев П. М. Об изучении тождественных преобразований в VI-VIII классах // Математика в школе. - 1960. - № 1. - С. 49-53.

Эрдниев П. М. Обратная задача в курсе арифметики // Начальная школа. - 1960. - № 6. - С. 23-27.

Эрдниев П. М. Сравнение и обобщение при обучении математике: Пособие для учителей. - М.: Учпедгиз, 1960. - 151 с.

Эрдниев П. М. Составление уравнений как творческая форма работы учащихся. - Элиста: Калмиздат, 1960.

Эрдниев П. М. К вопросу о структуре упражнений по алгебре в 6-7 классах. Вестник Ставропол. пед. ин-та. - Ставрополь, 1960. - Вып. 19. - С. 3-12.

Эрдниев П. М. Конкурсная задача № 2 // Математика в школе. - 1960. - № 6. - С. 91.

Эрдниев П. М. Об изучении уравнений в 6-8 классах. -Сталинград 1960. -76 с.

Эрдниев П. М. Составление уравнений как творческая форма работы учащихся // Математика в школе. - 1961. - № 1. - С. 34-40.

Эрдниев П. М. Беседы о природных явлениях. - Элиста: Калмиздат. 1962. - 80 с. (На калмыц. яз.)

Эрдниев П. М. О научных основах построения системы упражнений (по

предметам физико-математического цикла) // Советская педагогика. - 1962. - № 7. - С. 27-38.

Эрдниев П. М. О прямых и обратных связях (ассоциациях), возникающих при изучении химии // Химия в школе. - 1962. - № 4. - С. 34-38.

Эрдниев П. М. О роли прямых и обратных связей при обучении математике // Вопросы психологии. - 1962. - № 6. - С. 69 - 76.

Эрдниев П. М. К изучению взаимообратных задач и понятий // Физика в школе. - 1962. - № 5. - С. 42 - 44.

Эрдниев П. М. Кибернетические понятия и проблемы дидактики (на примере обучения математике в школе) // Советская педагогика. - 1963. - № 11. - С. 104-117.

Эрдниев П. М. Нужны новые методы // Вечерняя средняя школа. - 1963. - № 3. -С. 79-81.

Эрдниев П. М. Новый метод обучения арифметике // Народна асвета. -1963. - № 9. (На белорус, яз.)

Эрдниев П. М. Об использовании противопоставления на уроках русского языка: Некоторые замечания в структуре упражнений // Из опыта работы по русскому языку в восьмилетней школе. - М., 1963. - С. 5-14.

Эрдниев П. М. Об изучении сложения и вычитания // Начальная школа. - 1963. - № 9.тм С. 40-44.

Эрдниев П. М. Об изучении задач с пропорциональными величинами // Начальная школа. - 1963. - № 3. - С. 74-79.

Эрдниев П. М. О преемственности методов обучения решению арифметических задач в начальных и средних классах восьмилетней школы // В помощь учителю. - Элиста, 1963.-Вып. 3.

Эрдниев П. М. О путях перестройки обучения арифметике в начальной школе // Начальная школа. - 1963. - № 12. - С. 60-64.

Эрдниев П. М. Обучать математике активно, творчески, экономно // Народное образование. - 1963. - № 9. - С. 11-16.

Эрдниев П. М. Видеть практические потребности школы // Вестник высшей школы. - 1963. - № 1. - С. 38^1.

Эрдниев П. М. Арифметика: Пробный учебник для 5-6 кл. - 1963. Эрдниев П. М. Про вивчення множення и деления во II классе // Радянська школа. - 1963. №3.

Эрдниев П. М. Об одновременном изучении некоторых разделов математики // Математика в школе. - 1963. - № 4. - С. 61-63.

Эрдниев П. М. Про економные методы обучения арифметике // Радянська школа. - 1963. - № 3.

Эрдниев П. М. О творческих формах упражнений по арифметике // Народна асвета. - 1964. - № 1. (На белорус, яз.)

Эрдниев П. М. Об изучении сложных задач на умножение и деление // Радянська школа. - 1964. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. Изучение задач на движение // Радянська школа. - 1964. - №4.

Эрдниев П. М. Об одновременном изучении взаимообратных действий: Методика обучения счету в детском саду // Дошкольное воспитание - 1964. - № 5. - С. 72-76.

Эрдниев П. М. Дидактика - наука диалектическая // Народное образование. - 1964.-№ 6.-С. 51-54.

Эрдниев П. М. Математика: ее традиции и возможности // Вестник высшей школы. - 1964. - № Ю. - С. 30-34.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Конкурсная задача №81// Математика в школе. - 1964.-№ 1.-С. 82.

Эрдниев П. М. О некоторых ошибках // Математика в школе. - 1964. - № 4.-С. 51-52.

Эрдниев П. М. Обучение математике в начальной школе методом противопоставления: Пособие для учителей начальных школ. - Ставрополь, 1965. - 271 с.

Эрдниев П.М. Об изучении задач во II классе //Радянська школа. - 1965. -№ 4. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. Методика упражнений по арифметике и алгебре: Прямая и обратная задача в элементарной математике: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1965. - 327 с.

Эрдниев П. М. О построении курса арифметики в начальной школе // Советская педагогика. - 1965. - № 3. - С. 25-29.

Эрдниев П. М. Метод противопоставления на уроках математики // Среднее специальное образование. - 1965. - № 3. - С. 3-7.

Эрдниев П. М. Об изучении арифметических задач в начальной школе // Казахстан мектебе. - 1965. - № 12. - С. 34-41.

Эрдниев П. М. Об изучении задач на умножение и деление // Совет мектебе. - 1965. - № 3. - С. 25-29.

Эрдниев П. М. Задачи на уменьшение и увеличение числа // Начальная школа. - 1966. - № 9. - С. 68-71.

Эрдниев П. М. Об изучении обратных задач в школе // Мактаби совети. - 1966. - № 7.

Эрдниев П. М. Взаимосвязь арифметики и алгебры // Математикан ве физикан дилпроцум. - 1966. - № 3. - С. 37-41. (На армян. яз.)

Эрдниев П. М. К методике изучения геометрических теорем // Математика в школе. - 1966. - № 2. - С. 48-50.

Эрдниев П. М. Метод противопоставления на уроках арифметики в 1 классе - М.: Просвещение, 1966. - 136 с.

Эрдниев П. М. Методика арифметики в начальной школе // Азербайджан мектеби. - 1966. - № 4. (На азербайдж. яз.)

Эрдниев П. М. Об изучении задач в начальной школе // Башкортостан укутусыхы. - 1966.-№ 9.

Эрдниев П. М. Задачи на уменьшение и увеличение числа // Начальная школа.- 1966. -№ 9. -С. 68-71.

Эрдниев П. М. Об изучении обратных задач в школе // Мактаби совети. - 1966. - № 7.

Эрдниев П. М. Об изучении арифметических задач // Тарибине моникла. - 1966. - № 4. - С. 13-18. (На литов. яз.)

Эрдниев П. М. Математика: Пробный учебник для I класса. - М.: Просвѣщение, 1966. - 187 с.

Эрдниев П. М. Об изучении обычных арифметических задач // Радянська школа. - 1966. - № 10. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. Об изучении арифметики в начальной школе // Мактаби совети. - 1966. - № 4 - С. 54-60. (На таджик. яз.)

Эрдниев П. М. Обратные задачи в начальной школе // Казахстан мектебе. - 1966.-№ 5. - Юс.

Эрдниев П. М. Теория информации и процесс обучения // Народное образование. - 1966. - № 11. - С. 37-41.

Эрдниев П. М. Об изучении арифметических задач // Тарибине моникла. - 1966. - № 4. - С. 13-18. (На литов. яз.)

Эрдниев П. М. Активизация обучения математике // А математика танитша. - Будапешт. - 1967. - № 4. (На венгер. яз.)

Эрдниев П. М. О решении задач в начальной школе // Сурган хумуужуулэгч. - Улан-Батор, 1967. - № 5. - С. 104-107. (На монгол. яз.)

Эрдниев П. М. О проекте программы по арифметике //Начальная школа. - 1967.-№ 12.-С. 79-81.

Эрдниев П. М. О развитии творческого мышления учащихся при обучении математике // Скола да цховреба. - 1967. - № 3. (На грузин. яз.)

Эрдниев П. М. О взаимосвязи задач // Математика и физика. - София. - 1967. -№ 3. - С. 8-15. (На болгар. яз.)

Эрдниев П. М. Опыт обучения решению задач на движение в III классе // Начальная школа. - 1967. - № 3. - С. 32-34.

Эрдниев П. М. Упражнения, построенные на взаимно обратных ассоциациях: В помощь учителю // Русский язык в школе. - 1967. - № 6. - С. 22-24.

Эрдниев П. М. Математика: Учебные материалы для 2 класса. - Элиста: Калмиздат, 1968. - 229 с.

Эрдниев П. М. Математика: Пробный учебник для III класса. - Элиста: Калмиздат, 1968.

Эрдниев П. М. Методика одновременного изучения взаимосвязанных понятий на уроках арифметики // Башкортостан укытыусылар. - 1968. - № 7. - С. 28-31. (На башкир, яз.)

Эрдниев П. М. Метод противопоставления при обучении математике // Ревестник де педагогажие. - Бухарест, 1968. № 7. - С. 51-61.

Эрдниев П. М. О структуре дидактической единицы усвоения знаний // Вестник высшей школы. - 1968. - № 10. - С. 34-41.

Эрдниев П. М. О методах ускоренного и углубленного изучения математики. - Варшава, 1968. - № 5.

Эрдниев П. М. О методе обучения решению задач // Башкортостан укытыусылар. - 1968. № 5.

Эрдниев П. М. Об эффективных приемах обучения задачам // Начальное образование. - София, 1968. - № 3. - С. 7-15. (На болгар, яз.)

Эрдниев П. М. Об одновременном изучении арифметической и геометрической прогрессий // Физика и математика в школе (приложение к журналу «Скола да чховреба»). - 1968. - № 7. - С. 28-36. (На грузин, яз.)

Эрдниев П. М. Очерки по методике преподавания математики в средней школе. - Элиста: Калмиздат, 1968. - 344 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактической единицы усвоения знаний как путь усовершенствования процесса обучения // Проблема одновременного изучения взаимосвязанных вопросов в математике. - Элиста. 1968. - С. 22-68.

Эрдниев П. М. Математика: Учебные материалы для 2 кл. - Элиста: Калмиздат, 1968. - 227 с.

Эрдниев П. М. Взаимно обратные действия в арифметике: II - IV кл. Одновременное изучение противоположных и сходных понятий. - М.: Просвещение, 1969. - 335 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учебное пособие для 3 класса. - Элиста: Калмиздат, 1969. - 234 с.

Эрдниев П. М. Еще раз о значении решения обратных задач // Начальная школа. - 1969. - № 7. - С. 45-47.

Эрдниев П. М. Активные приемы изучения задач на среднее арифметическое // Начальное образование. - София, 1969. - № 2. - С. 14-19.

Эрдниев П. М. Задачи на увеличение и уменьшение на несколько единиц // Радянська школа. - 1969. - № 2. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. Метод противопоставления на уроках геометрии // Математика и физика. - София, 1969. - № 3. - С. 16-22.

Эрдниев П. М. Изучение задач на пропорциональное деление // Начальное образование. - София, 1969. - № 11.

Эрдниев П. М. О методах обучения решению задач в I классе // Казахстан мектебе. - 1969.

Эрдниев П. М. Об изучении первого десятка // Початкова школа. - Киев, 1969. № 3.

Эрдниев П. М. Об обучении математике // Совет мактеби. - Душанбе, 1969. № 4.

Эрдниев П. М. Об изучении арифметики и алгебры // Математика дирсларида, укитувчилярнинг. - Ташкент, 1969. (На узбек, яз.)

Эрдниев П. М. О методах ускоренного и углубленного изучения математики // Рух педагогиш. - Варшава, 1969. - № 2. - С. 143-159.

Эрдниев П. М. Об изучении тождественных преобразований в VI-VII классах // Математика в школе. - 1969. - № 1.

Эрдниев П. М. Аналогия в математике. - М.: Знание, 1970. - 32 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 4 кл. - Элиста: Калмиздат, 1970. - 266 с.

Эрдниев П. М. Методика упражнений по математике. - М.: Просвещение, 1970. - 319 с.

Эрдниев П. М. Метод обратных задач // Математика в школе. - 1970. - № 1. - С. 40-42.

Эрдниев П. М. Нескучная арифметика // Семья и школа. - 1970. — № 9. - С. 9-11.

Эрдниев П. М. О некоторых вопросах математики // Математика в школе. - 1970. № 4. - С. 49-55.

Эрдниев П. М. Укрупнение единицы усвоения // Тарифике моникла. - 1970. - № 6. (На литов. яз.)

Эрдниев П. М. Как обучать математике?: Советы учителю 4 кл. - Элиста: Калмиздат, 1970.

Эрдниев П. М. Методы обратных задач. - Элиста: Калмиздат, 1970.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Азбука рассуждения: популярные начала множеств и логики высказывания. - Элиста, 1971. - 114 с.

Эрдниев П. М. Век информации и дидактики // Учительская газета. -1971. -31 июля.

Эрдниев П. М. Как научить первоклассников решать задачи // Початкова школа. - 1971. - № 9. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 5 кл. - Элиста: Калмиздат, 1971. -317 с.

Эрдниев П. М. Математика. Дополнение к учеб. материалам для IV кл. - Элиста: Калмиздат, 1971. - 88 с.

Эрдниев П. М. Об обучении математике в I классе // Диunterшту-фе.-Берлин, 1971.-№4. -С. 5.

Эрдниев П. М. Обучение математике в I классе // Диunterшту-фе. - Берлин, 1971. -№ 6. (На немец. яз.)

Эрдниев П. М. Обучение арифметике в начальной школе методом противопоставления. - Ставрополь, 1971. - 272 с.

Эрдниев П. М. Системные исследования и проблема ускоренного обучения / Природа. - 1971. - № 7. - С. 2-7.

Эрдниев П. М. Системные исследования и проблемы ускоренного обучения. - Париж, 1971. (На француз, яз.)

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 4 кл. 2-е изд. - Элиста: Калмиздат, 1972. - 271 с.

Эрдниев П. М. О дидактическом значении обратной связи в обучении математике // Начальная школа. - 1972. - № 5. - С. 80-83.

Эрдниев П. М. О научных основах интенсификации процесса обучения математике // Початкова школа. - 1972. - № 3. (На украин. яз.)

Эрдниев П. М. О значении понятия «обратная связь» в методике // Начальная школа. - 1972. - № 5. - С. 80-83.

Эрдниев П. М. Об укрупнении как дидактической проблеме // Математика в школе. - 1972. - № 5. - С. 96.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 2 класса. - М.: Педагогика, 1973. - 670 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 4 кл. - Элиста: Калмиздат, 1973. - 269 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для VI класса. - Элиста: Калмиздат, 1973. - 479 с.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 2 кл. - М.: Педагогика, 1973. - 223 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 4 кл. - Элиста: Калмиздат, 1973. - 480 с.

Эрдниев П. М. Фактор времени в процессе обучения и проблема «укрупнения единицы усвоения знания»//Вопросы философии. - 1974. - № 4. - С. 51-55.

Эрдниев П. М. О прогнозировании структуры учебников математики начальной и средней школы // Экспериментальные исследования по проблемам усовершенствования учебно-воспитательного процесса в начальных классах и подготовка детей к школе: Материалы II Всесоюз. симпозиума. - Тбилиси, 1974.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 3 кл. - М.: Педагогика, 1974. - 215 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Единица знания // Семья и школа. - 1974. - № 10. - С. 14-16.

Эрдниев П. М. Об одной дидактической проблеме // Народное образование. - 1974. - № 12. - С. 50-52.

Эрдниев П. М. Формы упражнений при обучении математике. - Берлин, 1975. - 260 с. (На немец, яз.).

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Системность знаний и укрупнение дидактической единицы // Советская педагогика. - 1975. - № 7. - С. 72-80.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Об упражнениях, углубляющих усвоение знания // Математик ин дер шуле. - Берлин, 1975. - № 4. (На немец, яз.)

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для IV кл. - Элиста: Калмиздат, 1975. - 348 с.

Эрдниев П. М. Математика: Учеб. материалы для 4 кл. - Элиста: Калмиздат, 1975. - 710 с.

Эрдниев П. М. О рациональном изложении материала в учебниках математики // Проблемы школьного учебника. - Вып. 3. М., - 1975. - С. 57-70.

Эрдниев П. М. Итоги и перспективы исследований проблем обучения методом укрупнения дидактических единиц // Метод укрупнения дидактических единиц в обучении: Материалы второй научно-практической конф. - Элиста, 1976. - С. 1-23.

Эрдниев П. М. Пособие по методике математики: В помощь учителю 4 кл. - Калмиздат, 1976. - 179 с.

Эрдниев П. М. Выступление на научно-практической конференции, посвященной проблеме укрупнения дидактических единиц: информация // Начальная школа. - 1976. - № 10.-95 с.

Эрдниев П. М. О рациональной структуре учебников математики // Проблемы школьного учебника. - Вып. 3. - М., 1976.

Эрдниев П. М. Из опыта обучения математике в начальной школе. - М.: Просвещение, 1976.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактической единицы при обучении математике // Начальная школа. - 1976. - № 6.

Эрдниев П. М. Обучение укрупненными единицами. -Берлин: Ди Унтерштутфе, 1976.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 1 кл. - М.: Педагогика, 1976.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Системность знаний и укрупнение единицы усвоения // Совет эдукейши (США). - 1976. - № 5.

Эрдниев 77. М. Одновременное изучение системных знаний по математике / Современное обучение математике. - София, 1977.

Эрдниев 77. М. Обучение математике в начальных классах: Из опыта работы. - М.: Просвещение, 1977. - 192 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О системном подходе к дидактике // Системные исследования: Ежегодник инст-та истории естествознания и техники Академии наук СССР. - М., 1977.

Эрдниев П. М. О взаимосвязи логики и психологии в решении вопросов методики математики // Математика в школе. - 1977. - № 6. - С. 68-70.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц как средство достижения системности знаний // Современная высшая школа. - Варшава, 1977. - № 1. - С. 135-149.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактической единицы при обучении математике // Начальная школа. - 1977. - № 6. - С. 85-88.

Эрдниев П. М. Учебник школьный, программа вузовская // Учительская газета. - 1977. - 19 февраля.

Эрдниев П. М. Книга об уникальном опыте педагога // Вестник Академии наук СССР. - 1977. - № 2. - С. 118-119.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для I класса. М.: Педагогика, 1977. - 247 с.

Эрдниев П. М. О некоторых формах упражнений. - Берлин, 1977.

Эрдниев П. М. Преподавание математики в школе. - М.: Просвещение, 1977.

Эрдниев П. М. Как сделать математику невеселой // Дошкольное воспитание. - 1978. - № 10.-С. 111-112.

Эрдниев П. М. и др. Программа по курсу «Методика преподавания математики для госуниверситетов». - М.: МГУ, 1978.

Эрдниев П. М. Преподавание математики в школе: Из опыта обучения методом укрупненных упражнений. - М. - Просвещение, 1978. - 303 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактической единицы при изучении математики во 2 классе // Начальная школа. - 1978. - № 5. - С. 80-82.

Эрдниев П. М. О проекте программ по математике для средней школы и содержании школьных учебников // Математика в школе . - 1979. - №7-С. 10-11.

Эрдниев П. М. Обучение математике методом укрупнения дидактических единиц. - Элиста: Калмиздат, 1979. - 260 с.

Эрдниев П. М. Обучение математике в начальной школе: Опыт обучения методом УДЕ. - М.: Педагогика, 1979. - 176 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактической единицы при обучении математике в 3 классе // Начальная школа. - 1979. - № 5. - С. 66-69.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 4 класса. - Элиста: Калмиздат, 1980. - 300 с.

Эрдниев П. М. О системном подходе к дидактике: Системные исследования. -М., 1980.

Эрдниев П. М. Применение динамических моделей как средства укрупнения дидактических единиц при обучении геометрии в ПТУ // Совершенствование общеобразовательной подготовки учащихся в средних ПТУ: Тез. докл. Все-союзн. научно-практич. конф. - Ростов-на/Д, 1980.

Эрдниев П. М. Урок математики, построенный на принципе укрупнения учебной информации // Начальная школа. - 1980. - № 2. - С. 64-68.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. В соответствии с требованиями системности / / Вестник высшей школы. - 1981. - № 3. - С. 31-32.

Эрдниев П. М. О постановке в университетах спецкурса по содержанию школьных учебников // Математика в школе. - 1981. - № 5. - С. 34.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. пособие для 4 класса. - Элиста: Калмиздат, 1981. -297 с.

Эрдниев П. М. О различном толковании предмета частной методики // Советская педагогика. - 1982. - № 2. - С. 61-62.

Эрдниев П. М. О современном состоянии исследования проблемы укрупнения дидактических единиц//Укрупнение дидактических единиц: Материалы III научно-практ. конференции. - Ч. 1. - Элиста, 1982. - С. 3-24.

Эрдниев П. М. Принцип укрупнения знаний на школьных уроках: Методические указания к проведению уроков математики и физики (по методу проф. Эрдниева П. М.). - Элиста, 1982. - 46 с.

Эрдниев П. М. Фактор времени в экспериментальном исследовании проблемы укрупнения знаний // Начальная школа. - 1983. - № 2. - С. 72-74.

Эрдниев П. М., Шевенов Б.Ч. Один из приемов изучения физических явлений и закономерностей // Физика в школе. - 1984. - № 5. - С. 37-41.

Эрдниев П. М. Памятки учителю математики по научной организации педагогического труда. - Пятигорск, 1985. - 56 с.

Эрдниев П. М. Решение некоторых задач табличным способом // Начальная школа. - 1985. - № 7. - С. 38-41.

Эрдниев П. М. и др. Программа дисциплины «Методика преподавания математики, информатики и вычислительной техники» для госуниверситетов. - М.: МГУ, 1986.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Математика: Эксперим. учеб. для 5 кл. - Элиста: Калмиздат, 1986. - 223 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О программах по математике для средней школы // Математика в школе. - 1986. - № 3. - С. 37-38.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. - М.: Просвещение, 1986. - 255 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Изучаем и обсуждаем программу // Математика в школе. - 1986. - № 3. - С. 37-38.

Укрупнение дидактических единиц: Материалы IV научно-практической конференции 14-16 мая 1987 г. / Отв. ред. П. М. Эрдниев- Элиста, 1987. -376 с.

Эрдниев П. М. О необходимости улучшения программы по математике для начальной школы // Начальная школа. - 1987. - № 12. - С. 58-64.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О необходимости улучшения программы по математике для четырехлетней начальной школы // Математика в школе. -1987. -№3.-С. 48.

Эрдниев П. М. Современное состояние исследования проблемы укрупнения дидактических единиц (УДЕ): итоги и перспективы // Укрупнение дидактических единиц: Материалы IV научно-практической конф. 14-16 мая 1987 г.-Элиста, 1987.-С. 4-14.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О содержании журнала «Математика в школе» // Математика в школе. - 1987. - № 3.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О необходимости улучшения программы по математике для четырехлетней начальной школы // Математика в школе. -1987. -№3.-48 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О программах по математике для начальной школы // Математика в школе. - 1987. - № 3. - 48 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Таблицы по математике для обучения по УДЕ. Элиста: Калмиздат, 1987.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. О путях совершенствования учебников математики // Советская педагогика. - 1988. - № 1. - С. 139-141.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Теория и методика обучения математике в начальной школе. - М.: Педагогика, 1988. - 204 с.

Эрдниев П. М. Я сделал свой выбор: Интервью в газете «Советская Калмыкия» // Советская Калмыкия - 1988. - 11 нояб.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Аналогия в задачах (Укрупнения дидактических единиц во внеклассной работе по математике). - Элиста: Калмиздат, 1989. — 190 с.

Эрдниев П. М., Очурова М. Математика для малышей: Книга для бесед в детском саду и для младших классов школы. - Элиста: Калмиздат, 1991. -192 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения: В 2 ч. - Ч. 1. - М.: Просвещение, 1992. - 175 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения: В 2 ч. - Ч. 2. - М.: Просвещение, 1992. - 255 с.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактических единиц на уроках математики в 1-2 классах. - М.: Просвещение, 1992. - 272 с.

Эрдниев П. М. Новые подходы к изучению проективной геометрии // УДЕ: Материалы V Всероссийской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ, 13-16 мая 1992 г. - Элиста, 1992. - С. 274-286.

Эрдниев П. М. Содружественные многогранники // УДЕ: Материалы V Все-российской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ, 13-16 мая 1992 г. -Элиста, 1992. - С. 269-273.

Эрдниев П. М. Обобщение неравенства П. Эрдёша // УДЕ: Материалы V Всероссийской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ, 13-16 мая 1992 г. - Элиста, 1992. - С. 263-268.

Эрдниев П. М. Круги (шары) Содди с целочисленными радиусами // УДЕ: Материалы V Всероссийской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ. - Элиста, 1992. - С. 133-138.

Эрдниев П. М. Теорема Содди о взаимосоприкасающихся окружностях // УДЕ: Материалы V Всероссийской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ, 13-16 мая 1992 г. - Элиста, 1992. - С. 129-132.

Эрдниев П. М. Проблема укрупнения знаний в свете современного состояния математического образования // УДЕ: Материалы V Всероссийской научно-практ. конф. по проблеме УДЕ, 13-16 мая 1992 г. - Элиста, 1992. - С. 6-10.

Эрдниев П. М. Обучение математике по УДЕ. 1 класс // Начальная школа. - 1993. -№4.-С. 23-28.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактических единиц (УДЕ как технология обучения) // Педвестник. - 1993. - № 1.

Эрдниев П. М. УДЕ - это обращение // Педвестник. - 1993. - № 8.

Эрдниев П. М., Церенова А. Б. Математика: Программа средней школы: Для нач. классов. 1-4 кл. - Элиста: Министерство просвещения, 1993. - 33 с.

Эрдниев П. М. Театр абсурда // Педвестник. - 1993. - № 3.

Эрдниев П. М. Укрупнение дидактических единиц (УДЕ) как технология обучения // Педагогический вестник. - 1993. - № 1. - С. 4.

Эрдниев П. М. Таблицы по УДЕ (для демонстрации в классе). - М.: Просвещение, 1993.

Эрдниев П. М. Об УДЕ в первом классе // Педвестник. - 1993. - № 5. - С. 2.

Эрдниев П. М. На нескольких кодах одновременно // Педвестник. - 1993. -№ 10. -С. 1.

Эрдниев П. М. Математика: Учебник для V-VI классов. М.: Просвещение, 1993. - 383 с.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 3-го кл. Комсомольск н/А: ГПИ, 1993. - 215 с.

Эрдниев П. М. Алгебра: Учебник для VII класса. - Элиста: Калмиздат, 1993. .

Эрдниев П. М., Эрдниев О. П. Геометрия: Альтернативный учебник для 7-го класса. - Элиста: Калмиздат, 1993. - 200 с.

Эрдниев П. М. Альтернативные учебники: Крупные блоки знаний в 4-5 классах // Математика в школе. - 1994. - № 1.

Эрдниев П. М., Эрдниев О. П. Как спасти математику // Знание - сила. -1994. -№7.

«ЗВЕЗДЫ НАД СТЕЛЬЮ. Калмыкия в событиях и лицах XX века»

Эрдниев П. М. Вместо стандартов плохие программы // Педагогический вестник. - 1994. - № 2. - С. 1.

Эрдниев П. М. Зри в корень // Педвестник. -1994.-№ 6.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 1 класса. - М.: Русское слово, 1994. - 244 с.

Эрдниев П. М., Церенова А. Б. Математика: Учебник для 2 класса на русском и калмыцком языках. - Элиста: Калмиздат, 1994. - 214 с.

Эрдниев П. М., Эрдниев О. П. Математика: Учебник для 7 кл. - М.: Просвещение, 1994.

Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Крупные блоки знаний по математике: 2-3 классы // Начальная школа. - 1994. - № 12.

Эрдниев П. М. Математика: 1-3 класс: (Укрупненные дидактические единицы): Книга для учителя и ученика. - Изд. 2-е, испр. и доп. -М.: АО «Столетие», 1995.-384 с.

Эрдниев П. М. Обучение математике в начальных классах: Книга для учителя. 2-е изд., доп. - М.: АО «Столетие», 1995. - 272 с.

Эрдниев П. М. Математика: Эксперим. учеб. пособие для 3 класса. - М.: Русское слово, 1995. - 215 с.

Эрдниев П. М. Укрупненные дидактические единицы на уроках математики: 3-4 кл.: кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1995. - 304 с.

Эрдниев П. М. Творческая математика: Альтернативный учебник для 7 класса. - М.: Просвещение, 1995.

Эрдниев П. М., Эвенова М.Д. Математика: Двуязычный учебник для обучения на русском и калмыцком языках одновременно для 3 класса. - Элиста: Калмиздат, 1995.

Эрдниев П. М., Эрдниев О.П. Математика: Учебник для 8 кл. -М.: Просвещение, 1997. 414 с.

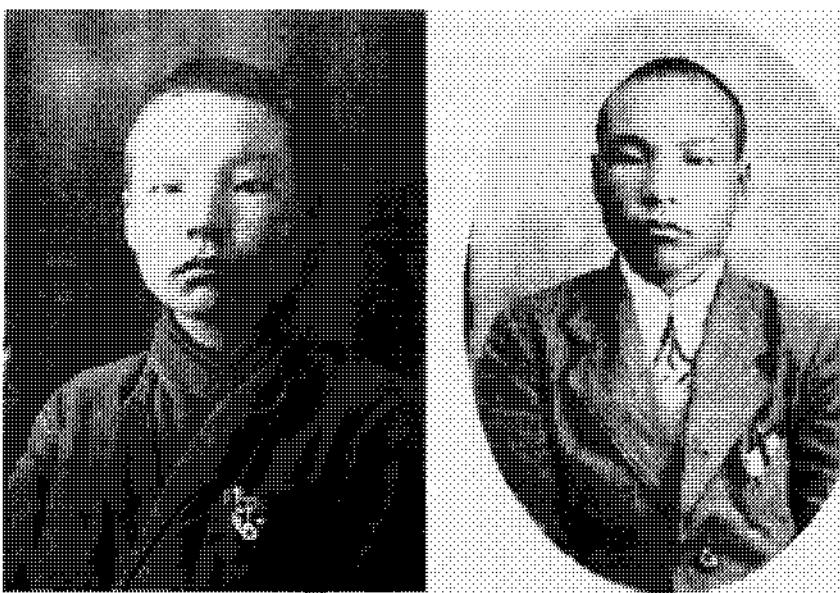
Эрдниев О. П. От задачи к задаче - по аналогии / Развитие математического мышления / Под ред. П. М. Эрдниева. - М.: АО «Столетие», 1998. - 275 с.

ФОТОАРХИВ



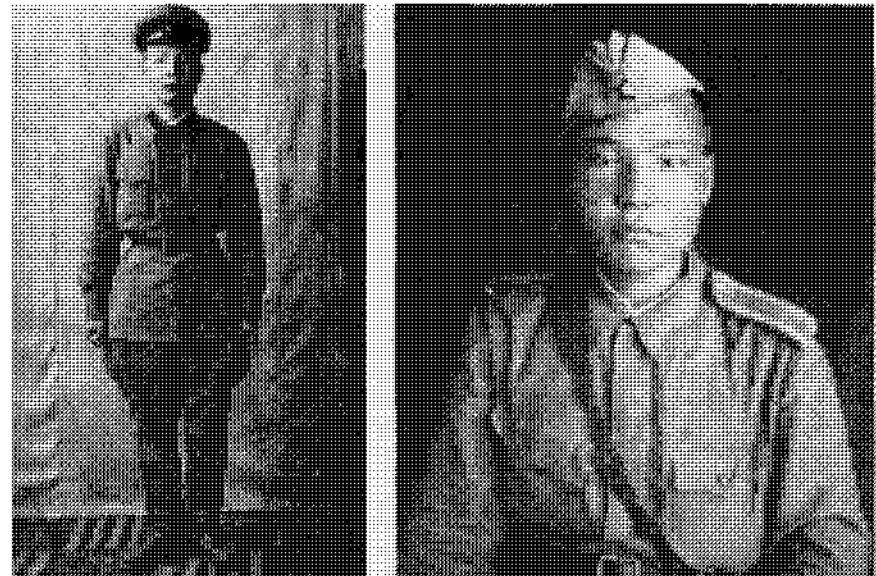
СЕМЬЯ

1932 год. Ики-Бухус.
Эрдниевы Цаган (16 лет) и Пюрвя (10 лет).



Пюрвя Эрдниев - ученик
7 класса Малодербетовской
средней школы.

Пюрвя Эрдниев - учитель
начальной школы.



Красноармеец Эрдниев.
1941 год.



Курсы мл. лейтенантов САВО.
1943год.

1944 год. Госпиталь в г. Иваново



С однокурсниками. Барнаульский пединститут, 1946 год.



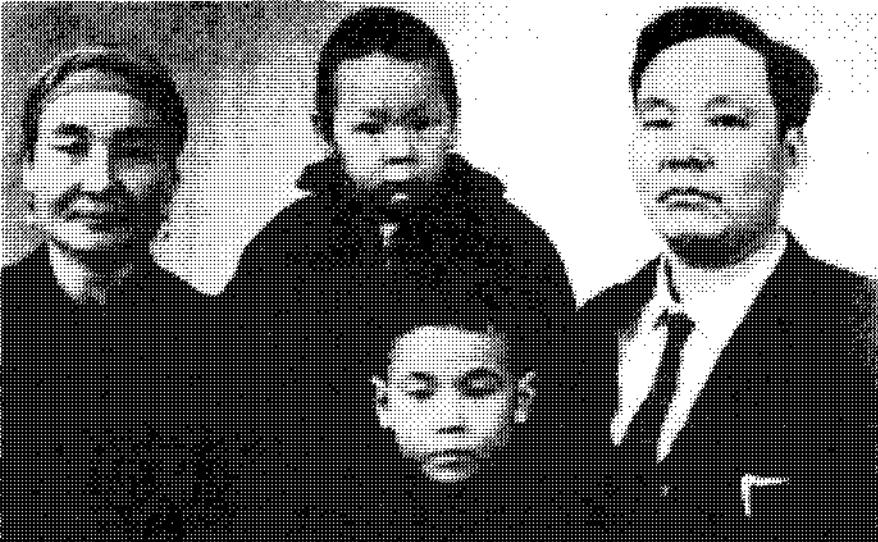
П. Эрдниев с сестрой Альман и зятем
Георгием Бадмаевыми. 1945 год.



1945 год.
С супругой Булей Бадмаевной. с. Шипуново
Алтайского края.



На Родину из Сибири, 1957 год.



1964 год. С сестрой Цаган и детьми



Семья Эрдниевых. г. Ставрополь, 1960 год



С дочерью Мацак и сыном Баатром на Красной площади. 1970-е годы.



П.М. Эрдниев с супругой Булей Бадмаевой с детьми Мацак, Лидой, Очиром, невесткой Ларисой, сватами и внучками Альман, Еленой и Софией. 1991 г.

ПЕДАГОГИ



Учительская династия Эрдниевых: дед Пюрвя, сын Баатр и внук Арслан.



С учительами Элиста. 1964 год.



С родными.





Кафедра алгебры, геометрии и методики математики КалМГУ.
1966 год.



С учителями республики - участниками конференции по УДЕ.
1970 год.



С учителями республики. 1970 год.

«ЗВЕЗДЫ НАД СТЕПЬЮ. Калмыкия в событиях и лицах XX века»

Академик П.М. ЭРДНИЕВ



С методистами русского языка - сторонниками УДЕ. 1980 год.



С учителями-новаторами. 2000 год

Кафедра алгебры, геометрии и методики математики Калмыцкого университета. Тревожный 1990-й год

ПРОФЕССУРА



С учеными Калмыкии. 1964 год.



Цвет калмыцкой науки. 1966 год.



На совещании. Учитель физики Утнасунов С.Б.
профессора Эрдниев П. М. и Мукаева О.Д.



Пюрвя Эрдниев, Анатолий Чапчаев, Давид Кугультинов. 1978 год.



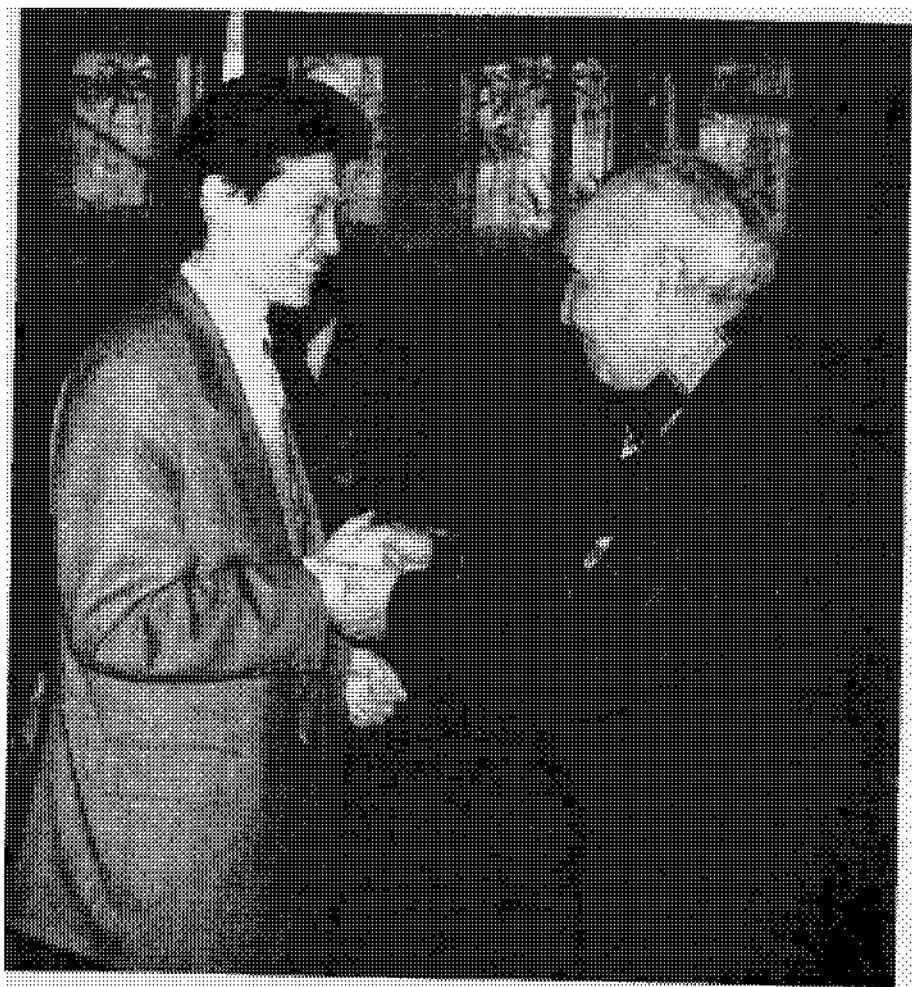
На трибуне - Расул Гамзатов, в президиуме - Мустай Карим, Пюрвя Эрдниев, Анатолий Чапчаев. 1982 год.



Профессора Калмыцкого государственного университета. 1982 год



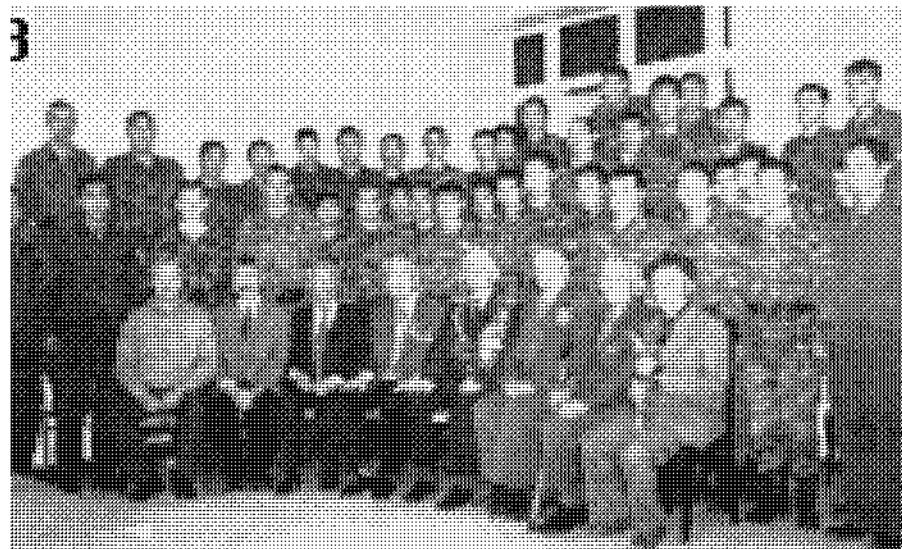
Первый визит Его Святейшества Далай-Ламы XIV в Калмыкию. Встреча в университете.



1995 год. Вручение академику П.М.Эрдниеву
Премии Президента Калмыкии.



Ветераны Калмыцкого госуниверситета. 1995 год



Связь поколений - защитников Родины. 2002 год.



Академик П.М. Эрдниев на X научно-практическом семинаре
15.10.2004 г. Элистинская многопрофильная гимназия.



День Победы 9 мая 2005 г. За праздничным столом вместе
с ректором университета Г.М. Борликовым.



В День защитника Отечества. 2006 год