

53/07)
Лег-Л39

У-Р

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

ЛЕГКИЙ Михаил Петрович

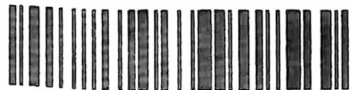
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ
НА ПЕРВОЙ СТУПЕНИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

13.00.02 - Методика преподавания физики

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев - 1976

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313361

Работа выполнена в Киевском государственном педагогическом институте им. А. М. Горького на кафедре методики преподавания физики.

Научный руководитель - кандидат педагогических наук,
доцент КОРШАК Е. В.

Официальные оппоненты:

1. Доктор педагогических наук СМЕТАНИН Д. А.
2. Кандидат физико-математических наук, доцент КОРДУН Г. Г.

Будущее предприятие - Ивано-Франковский государственный педагогический институт

Защита диссертации состоится "___" _____ 1976 г.
на заседании Совета по присуждению ученых степеней физико-математического факультета Киевского государственного педагогического института имени А. М. Горького.

Адрес: 252030 г. Киев-30, ул. Пирогова, 9, пединститут,
научная часть.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан 2 сентября 1976 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА

доц. ТЫЧИНА И. И.

В Программе КПСС, решениях XXV съезда партии подчеркивается, что в условиях научно-технической революции и социального прогресса резко возрастает роль школы в повышении качества знаний учащихся, в улучшении подготовки молодежи к общественно-полезному труду.

Советская школа должна обеспечить подготовку всесторонне развитого человека, а поэтому одновременно с повышением научно-теоретического уровня преподавания нужно заботиться о разработке у учащихся умений применять полученные знания на практике, о развитии их умственных способностей, воспитании интереса к предмету, об умении самостоятельно приобретать новые знания.

Л.И.Брежнев в речи на XXV съезде КПСС говорил: "В современных условиях, когда объем необходимых для человека знаний резко и быстро возрастает, уже невозможно делать главную ставку на усвоение суммы фактов. Важно прививать умение самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке научной и политической информации"¹.

Осуществление важнейших задач, намеченных Коммунистической партией в области народного образования, в значительной степени зависит от научно-технического уровня оснащенности учебного процесса. Современный урок физики не может быть достаточно эффективным без использования технических средств обучения.

В связи с увеличением объема знаний по физике повышение эффективности урока неразрывно связано с рациональным использованием времени.

Только с помощью внедрения в учебный процесс технических средств обучения, разнообразных форм и методов работы можно уве-

¹ Брежнев Л.И. Отчет Центрального Комитета КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики. М., Политиздат, 1976, стр.93.

личить "емкость" урока, освободить больше времени для творческой работы учащихся и учителя.

Вопрос повышения качества знаний учащихся волнует каждого педагога. Этому вопросу посвящены труды И.С.Огородникова, М.Н.Скаткина, Б.П.Есипова, А.Н.Алексюка и других ученых и методистов. Большой вклад в повышение эффективности урока внесли учителя Липецкой, Ростовской, Кировоградской областей, Татарской АССР и др.

Вместе с тем анализ практики изучения физики и обзор методической литературы дают возможность сделать выводы о том, что некоторые новые формы, методы и способы обучения не нашли до сих пор широкого применения в школах. Поэтому качество знаний, умений и навыков по физике в 6-7 классах остается невысокими. Проведенные нами исследования показали, что значительная часть учащихся овладевает фактическим материалом главным образом без нужного осознания внутренней сущности явлений и взаимосвязи между ними. Наибольшее затруднение вызывает применение знаний, умений и навыков в практической деятельности учащихся.

Учителя физики еще мало используют методы проблемного обучения, основой которого является руководимая учителем исследовательская деятельность учащихся, которая возбуждает интерес и развивает их мышление, самостоятельность, наглядно показывает практическую необходимость овладения знаниями.

В значительной степени это обусловлено тем, что основное внимание в педагогической литературе уделяется выяснению научных основ проблемного обучения. В то же время вопросу использования проблемного обучения при изучении физики в 6-7 классах мало уделяется внимания. В методической литературе недостаточно раскрыты пути создания и решения проблемных ситуаций при изучении физики.

Недостаточность научного исследования указанного вопроса как показывает изучение учебного процесса в школе, отрицательно сказывается на практике использования проблемного обучения на уроках физики.

В практике работы учителей физики редко используются элементы программированного обучения. Почти не проводились исследования по вопросу о взаимосвязи проблемного и программированного обучения при изучении физики. Последнему вопросу посвящено в настоящее время всего несколько работ (Л.Н.Ланда, М.И.Махмутов, М.С.Пейрос, А.Г.Бенке), однако путей взаимосвязи проблемного и программированного обучения не указано.

Требует дальнейшей разработки вопрос о комплексном использовании различных средств обучения при проблемном изучении физики в 6-7 классах.

Эти обстоятельства заставили нас избрать предметом исследования проблему повышения качества знаний учащихся по физике в 6-7 классах.

В связи с тем, что избранная нами проблема многогранна, многие из ее сторон исследованы, в диссертация поставлена цель:

1. Разработать методику создания, решения и проверки решения учебных проблем.
2. Исследовать влияние проблемного обучения на качество знаний учащихся по физике.
3. Показать пути осуществления взаимосвязи проблемного и программированного обучения при изучении физики.
4. Исследовать влияние использования комплекса технических средств обучения на качество знаний учащихся по физике при проблемном обучении.
5. Исследовать возможности использования элементов програм-

мированного обучения для проверки эффективности использования технических средств обучения.

Для решения задач, поставленных в диссертации, использовались такие методы исследования:

1. Анализ психолого-педагогической и методической литературы.
2. Личный опыт и ознакомление с практикой работы других школ с целью изучения и обобщения передового опыта работы учителей физики и выявления существенных недостатков.
3. Анализ и изучение письменной документации в школах, материалов анкетирования и собеседований.
4. Педагогический эксперимент и его анализ.

Педагогический эксперимент проводился на протяжении 10 лет (1965-1975 г.г.) в школах Макаровского района Киевской области, а в последние годы в 16-и школах Киевской и Тернопольской областей в три этапа:

1. Констатирующий эксперимент с целью изучения существенных недостатков в знаниях учащихся, причин их возникновения и способов предупреждения.
2. Учебный эксперимент, который был направлен на:
 - а) отработку предложенной методики проведения уроков;
 - б) выявление дидактических условий, при которых разработанная методика давала бы наибольший эффект.
3. Заключительный констатирующий эксперимент, целью которого было сравнение эффективности предложенных методов с традиционными методами обучения.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, библиографии и приложения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены задачи, предмет и методы исследования.

Первая глава - "Проблемное обучение как один из путей повышения качества знаний учащихся по физике в 6-7 классах" состоит из двух параграфов.

В первом параграфе рассматривается процесс развития проблемного обучения в Советской школе и за рубежом, дается анализ психолого-педагогической и методической литературы за последние 10-15 лет, обусловлена возможность и необходимость внедрения проблемного обучения на первой ступени изучения физики в общеобразовательной школе. Автор приходит к выводу, что во многих случаях в педагогической литературе проблемное обучение трактуется очень узко, оно выделяется как один из методов обучения. На основании анализа последних работ М.А.Данильсва, М.И.Махмутова, М.Н.Скаткина, Л.Н.Ланди, Т.И.Шамовой, М.М.Левинной и собственных исследований автор приходит к выводу, что проблемное обучение нужно рассматривать не как отдельный метод, а как определенную дидактическую систему методов.

Проблемное обучение реализуется при помощи трех методов:

1. Проблемное изложение знаний;
2. Частично-поисковый метод;
3. Исследовательский метод.

Реализация проблемного обучения при помощи этих методов дает возможность не употреблять термин "уровни проблемности в обучении", который встречается в литературе.

Автор считает правомерными требования к учебным проблемам:

1. Не каждая проблема есть учебной. Проблема, которую ученик не может решить, не вызовет у него никакого интереса.
2. Условия учебной проблемы не подсказывают способа ее решения.
3. Учебная проблема должна быть доступна возрастному и образовательному уровню и может быть решена на основании предыдущих

знаний и жизненного опыта.

4. Предыдущий опыт учащегося не дает готовой схемы решения проблемы, которую можно было бы применить в данном случае.

5. Учебная проблема должна представлять собой жизненную ситуацию.

6. Учебная проблема должна вызывать в учащегося некоторую трудность.

7. Решение каждой из дополнительных проблем не должно представлять собой замкнутого процесса, а вызывать другую проблему вплоть до решения основной проблемы, которая ставилась в начале урока.

Не всякая задача есть проблемой. Проблема - это задача, которая вмещает данные, которые могут вызвать противоречие в самом мышлении учащегося. Учебная проблема определяется ее структурой, которая имеет три основных элемента:

- а) знание (известное),
- б) незнание (неизвестное),
- в) способ превращения незнания в знание.

В этом же параграфе раскрывается сущность каждого из методов проблемного обучения. Приводятся конкретные примеры.

На основании анализа педагогической литературы и своих исследований автор считает необходимым выделить следующие главные этапы урока при проблемном изучении физики в 6-7-х классах.

1. Создание проблемной ситуации и, при необходимости, формулировка проблемы.

2. Решение проблемы.

3. Проверка решения.

Автор детализирует каждый из главных этапов:

1. а) предыдущее направленное повторение материала;

б) выполнение самостоятельных работ;
в) диагностика возможностей учащихся к познавательной деятельности;

- г) введение дополнительной информации;
д) создание проблемной ситуации;
е) формулирование проблемы.

2. а) осознать сформулированную проблему;

- б) актуализировать предыдущие знания, умений и навыки;
в) осознать недостаточность знаний для решения проблемы;
г) дополнить недостающие знания;
д) разделить главную проблему на частные;
е) решив каждую из них, выдвинуть общую гипотезу.

3. а) обоснование выдвинутой гипотезы;

б) закрепление, уточнение и проверка знаний учащихся путем применения их на практике;

в) анализ работы учащихся и проверка усвоения ими знаний, умений и навыков.

Во втором параграфе автором подтверждается мысль Данилова М.А., Кругляка М.И., Лернера И.Я., Скаткина М.Н. и других авторов о том, что стимулом, движущей силой в обучении выступают противоречия учебного процесса.

Создание и решение реальных противоречий познавательной деятельности, как движущей силы учебного процесса, успешно реализуется в системе проблемного обучения. Они и использованы автором для разработки путей создания проблемных ситуаций при изучении физики в 6-7 классах. Предложенные автором пути создания проблемных ситуаций могут быть использованы также и при изучении физики в старших классах.

В этом же параграфе показаны пути реализации проблемных ситуа-

туаций и проверки решений. Выводы автора подкрепляются конкретными примерами.

Вторая глава - "Взаимосвязь проблемного и программированного обучения при изучении физики в 6-7 классах" состоит из двух параграфов.

В первом параграфе дается анализ развития идей программированного обучения как в нашей стране, так и за рубежом. Автор делает вывод, что увлечение программированным обучением имело положительное влияние на развитие исследований в области педагогики, привело к пересмотру программ и методики преподавания, способствовало повышению активности обучения.

На основании анализа литературы по вопросам программированного обучения и собственных исследований автором рассмотрены преимущества и недостатки существующих систем программирования (линейная и разветвленная). Программированное обучение не противоречит существующим способам и средствам обучения. Оно дальше развивает и совершенствует существующую дидактическую систему. Автор считает, что одним из самых актуальных вопросов современной дидактики есть взаимосвязь традиционных методов обучения в школе и программированного обучения. Наилучший эффект в повышении качества знаний учащихся по физике дает использование самого близкого достижения программированного обучения - установление обратной связи.

Во втором параграфе автором исследованы возможные пути взаимосвязи проблемного и программированного обучения.

Одним из путей, предложенных автором, есть использование специальных пособий, которые носят проблемный характер, а для установления внешней и внутренней обратной связи использованы элементы программированного обучения. Автор приводит, как пример, один из параграфов такого пособия.

Автором разработана методика использования пособия как для работы в классе, так и для самостоятельной работы на дому.

В этом же параграфе разработана методика использования элементов программированного обучения для осуществления контроля за качеством знаний учащихся при проблемном обучении физике в 6-7 классах.

Третий раздел - "Технические средства обучения при проблемном изучении физики в 6-7 классах" состоит из трех параграфов.

В первом параграфе показана роль технических средств обучения на первой ступени изучения физики. Анализируются пути и возможности использования технических средств обучения в практике работы школ. Автором сделаны выводы о том, что в педагогической и методической литературе в основном разработана методика использования кино, в то время как методика использования других дидактических средств (кодопозитивов, диапозитивов, диафильмов и фотографии) при изучении физики в 6-7 классах разработана недостаточно. Почти совсем не исследован вопрос о роли технических средств обучения при проблемном изучении физики на первой ступени, а особенно использования комплекса технических средств.

Кроме того, почти совсем не изучен вопрос об осуществлении обратной связи при использовании технических средств обучения.

В этом же параграфе подчеркивается, что в педагогической и методической литературе недостаточно разработан вопрос о методике подготовки учителя к проведению урока физики с использованием технических средств обучения, вследствие чего учителя больше обращают внимания при подготовке к уроку на фактический материал, а не на методику его проведения.

Во втором параграфе исследованы возможности использования кодопозитивов, кинофильмов, диафильмов и фотоснимков на уроках

физики в 6-7 классах для создания и реализации проблемных ситуаций.

При рассмотрении вопроса об использовании диафильмов автором разработаны дидактические требования к диафильмам по физике для 6-7 классов.

В этом же параграфе даются пути использования элементов программированного обучения для проверки эффективности использования технических средств обучения и для осуществления обратной связи при использовании технических средств.

При исследовании возможности фотографии при проблемном изучении физики автор в первую очередь уделит внимание фотографиям измерительных приборов, которые изучаются в 6-7 классах.

Автор считает, что использование фотографий измерительных приборов для составления задач способствует:

- а) политехнизации обучения физики;
- б) выработке навыков пользования измерительными приборами;
- в) развитию творческого мышления учащихся.

В третьем параграфе разработана методика комплексного использования технических средств обучения при проблемном изучении физики в 6-7 классах.

Автор также рассматривает вопрос о подготовке учителя к уроку физики при использовании технических средств обучения, на конкретном материале приводит схему проведения урока.

В четвертом разделе "Экспериментальная проверка результатов исследования" описана методика проведения педагогического эксперимента, его результаты и их обработка методами математической статистики.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа (констатирующий эксперимент, учебный и заключительный эксперимент).

В первую очередь автор сам проводил эксперимент на протяжении 10 лет (1965-1975) в Копыловской и Макаровской средних школах Киевской области, работая учителем физики.

Для подтверждения выводов, сделанных автором на базе двух школ, в последнее время по материалам, разработанным автором, педагогический эксперимент проводился в шестнадцати школах Киевской и Тернопольской областях. Данные педагогического эксперимента приведены в таблицах 1-5.

Для обработки полученных данных педагогического эксперимента нами были использованы методы математической статистики согласно методике, разработанной П.М.Воловиком¹.

Находим средний балл в 6-х экспериментальных классах (используем данные таблицы 2):

$$\bar{x}_{6,э} = \frac{\sum x m_{э}}{\sum m_{э}}; \quad \bar{x}_{6,э} = \frac{5 \cdot 56 + 4 \cdot 85 + 3 \cdot 95 + 2 \cdot 4}{240} \approx 3,80$$

Средний балл в 6-х контрольных классах будет:

$$\bar{x}_{6,к} = \frac{\sum x m_{к}}{\sum m_{к}}; \quad \bar{x}_{6,к} = \frac{5 \cdot 32 + 4 \cdot 63 + 3 \cdot 132 + 2 \cdot 13}{240} \approx 3,44$$

Для нахождения среднего балла в 7-х экспериментальных классах используем таблицу 3:

$$\bar{x}_{7,э} = \frac{\sum x m_{э}}{\sum m_{э}}; \quad \bar{x}_{7,э} = \frac{5 \cdot 51 + 4 \cdot 103 + 3 \cdot 84 + 2 \cdot 2}{240} \approx 3,84$$

Находим средний балл в 7-х контрольных классах:

$$\bar{x}_{7,к} = \frac{\sum x m_{к}}{\sum m_{к}}; \quad \bar{x}_{7,к} = \frac{5 \cdot 35 + 4 \cdot 63 + 3 \cdot 150 + 2 \cdot 12}{240} \approx 3,50$$

¹ Воловик П.М. Теория вероятностей и математическая статистика в педагогике. К., "Радянська школа", 1969.

Таблица 1

Перечень школ Киевской и Тернопольской областей УССР,
в которых проводился педагогический эксперимент в
6-х и 7-х классах.

№ п/п	Название школы	Фамилия, инициа- лы учителя	Стаж рабо- ты	К-во уче- ников, ко- торые экс- перимен- тировались		К-во уче- ников, оценки ко- торых учи- тились	
				6 кл.	7 кл.	6 кл.	7 кл.
1.	Бережанская СШ № 1	Рабинович И.М.	23	30	30	30	30
2.	Будановская СШ	Звершкановская М.З.	25	30	30	30	30
3.	В.Борковская СШ	Ляховецкая М.С.	7	54	58	30	30
4.	Дедарнальська СШ	Мазиво Е.К.	18	68	48	30	30
5.	Збаражская СШ № 1	Вапорина М.П.	20	54	69	30	30
6.	Збаражская СШ № 2	Витомский Б.К.	8	58	70	30	30
7.	Зборовская СШ	Ньсков Г.В.	12	59	61	30	30
8.	Корolivская СШ	Барановский В.П.	7	47	45	30	30
9.	Макаровская СШ	Легкий М.П.	15	74	77	30	30
10.	Иванковская СШ	Ковалевский Н.И.	5	79	68	30	30
11.	Мироновская СШ № 2	Охрименко С.И.	11	30	30	30	30
12.	Настасовская СШ	Джиджиристый Я.И.	22	51	53	30	30
13.	Тернопольская СШ № 4	Костякова З.А.	20	64	65	30	30
14.	Тернопольская СШ № 11	Кисиленко С.П.	20	64	70	30	30
15.	Теребовлянская СШ	Франкевич И.Я.	10	30	30	30	30
16.	Фастовская шк. инт.	Комиренко Н.И.	15	47	59	30	30
Итого:				839	863	480	480

ВЕДОМОСТЬ

полученных оценок по физике учащимися 6 классов
при проведении заключительного эксперимента.

№ пп	К-во учеников	Оценки в контрольных классах				Оценки в экспериментальных классах			
		5	4	3	2	5	4	3	2
1	15	1	8	4	2	2	6	6	1
2	15	3	4	6	2	3	4	7	1
3	15	2	4	7	2	2	6	6	1
4	15	1	4	10	-	6	6	3	-
5	15	1	3	11	-	3	6	6	-
6	15	1	4	10	-	2	4	9	-
7	15	2	4	8	1	6	2	6	1
8	15	1	2	12	-	1	5	9	-
9	15	2	3	9	1	2	6	7	-
10	15	3	4	8	-	3	7	5	-
11	15	1	4	8	-	1	4	10	-
12	15	2	2	10	1	6	3	6	-
13	15	6	-	9	-	6	4	5	-
14	15	1	5	8	1	4	8	3	-
15	15	3	7	5	-	5	7	3	-
16	15	2	5	7	1	4	7	4	-
Итого:	240	32	63	132	13	56	85	95	4

Контрольные классыЭкспериментальные классы

Процент усвояемости	- 94%	Процент успеваемости	- 98%
Получили оценки 4 и 5	- 39%	Получили оценки 4 и 5	- 58%
Средний балл	- 3,47	Средний балл	- 3,80

Здесь и дальше порядковый номер соответствует названию школы, в которой проводился педагогический эксперимент (таблица 1).

ВЕДОМОСТЬ

полученных оценок по физике учениками 7-х классов
при проведении заключительного эксперимента.

№ пп	Количество учеников	Оценки в контрольных классах				Оценки в экспериментальных классах			
		5	4	3	2	5	4	3	2
1	15	1	3	10	1	2	3	5	-
2	15	2	5	6	2	3	4	7	1
3	15	3	2	9	1	4	4	7	-
4	15	1	5	9	-	2	8	5	-
5	15	1	2	12	-	6	1	7	1
6	15	3	2	10	-	3	7	5	-
7	15	3	4	7	1	5	4	6	-
8	15	1	4	9	1	1	9	5	-
9	15	1	4	10	-	1	7	7	-
10	15	2	3	9	1	2	7	6	-
11	15	5	3	6	1	4	5	6	-
12	15	2	6	7	-	4	9	2	-
13	15	3	2	9	1	2	8	5	-
14	15	2	6	6	1	3	7	5	-
15	15	4	6	5	-	6	6	3	-
16	15	1	6	6	2	3	9	3	-
Итого:	240	35	63	130	12	51	103	84	2

Контрольные классы

Процент успеваемости - 95%
Получили оценки 4 и 5 - 41%
Средний балл - 3,50

Экспериментальные классы

Процент успеваемости - 99%
Получили оценки 4 и 5 - 64%
Средний балл - 3,84

Таблица 4.

ВЕДОМОСТЬ

об усвоении учениками 6-х (экспериментальных и контрольных) классов программного материала по физике.

Успеваемость	к л а с с ы		Всего Учеников
	экспериментальные	контрольные	
Усвоили	236	227	463
Не усвоили	4	13	17
Итого:	240	240	480
На "4" и "5"	141	95	236
На "3" и "2"	99	145	244
Итого:	240	240	480

Таблица 5.

ВЕДОМОСТЬ

об усвоении учениками 7-х (экспериментальных и контрольных) классов программного материала по физике

Успеваемость	к л а с с ы		Всего Учеников
	экспериментальные	контрольные	
Усвоили	238	228	466
Не усвоили	2	12	14
Итого:	240	240	480
На "4" и "5"	154	98	252
На "3" и "2"	86	142	228
Итого:	240	240	240

Здесь и дальше индексы "6" и "7" обозначают классы, а "э" и "к" - экспериментальные или контрольные.

Определяем дисперсии:

$$d_{6,э}^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_э)^2 m_э}{\sum m_э}; \quad d_{6,э}^2 = \frac{(5-3,80)^2 \cdot 56 + (4-3,80)^2 \cdot 85 + (3-3,80)^2 \cdot 95 + (2-3,80)^2 \cdot 4}{240} \approx 0,65$$

$$d_{6,к}^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_к)^2 m_к}{\sum m_к}; \quad d_{6,к}^2 = \frac{(5-3,47)^2 \cdot 32 + (4-3,47)^2 \cdot 63 + (3-3,47)^2 \cdot 32 + (2-3,47)^2 \cdot 13}{140} \approx 0,62$$

$$d_{7,э}^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_э)^2 m_э}{\sum m_э}; \quad d_{7,э}^2 = \frac{(5-3,84)^2 \cdot 51 + (4-3,84)^2 \cdot 103 + (3-3,84)^2 \cdot 84 + (2-3,84)^2 \cdot 2}{240} \approx 0,57$$

$$d_{7,к}^2 = \frac{\sum(x-\bar{x}_к)^2 m_к}{\sum m_к}; \quad d_{7,к}^2 = \frac{(5-3,35)^2 \cdot 35 + (4-3,35)^2 \cdot 63 + (3-3,35)^2 \cdot 130 + (2-3,35)^2 \cdot 12}{240} \approx 0,68$$

Находим квадраты средних погрешностей выборочных средних по формуле:

$$M_{6,э}^2 = \frac{d_{6,э}^2}{n_{6,э}} \left(1 - \frac{n_{6,э}}{N}\right); \quad M_{6,э}^2 = \frac{0,65}{240} \left(1 - \frac{240}{839}\right) \approx 0,002$$

$n_{6,э}$ - количество учащихся в 6-х экспериментальных классах, оценки которых учитывались при эксперименте.

N - общее количество учащихся 6-х кл. сов, которые брали участие в эксперименте.

$$M_{6,к}^2 = \frac{d_{6,к}^2}{n_{6,к}} \left(1 - \frac{n_{6,к}}{N}\right); \quad M_{6,к}^2 = \frac{0,62}{240} \left(1 - \frac{240}{839}\right) \approx 0,0019$$

$$\mu_{7,3}^2 = \frac{271,2^2}{n_{7,3}} \left(1 - \frac{n_{7,3}}{N}\right); \quad \mu_{7,3}^2 = \frac{0,57^2}{240} \left(1 - \frac{240}{863}\right) \approx 0,0017$$

$$\mu_{7,K}^2 = \frac{271,2^2}{n_{7,K}} \left(1 - \frac{n_{7,K}}{N}\right); \quad \mu_{7,K}^2 = \frac{0,64^2}{240} \left(1 - \frac{240}{863}\right) \approx 0,002$$

Определим среднюю погрешность разности средних баллов экспериментальных и контрольных классов:

$$\mu_{6, \text{разн.}} = \sqrt{\mu_{6,3}^2 + \mu_{6,K}^2}; \quad \mu_{6, \text{разн.}} = \sqrt{0,0019 + 0,002} \approx 0,06$$

$$\mu_{7, \text{разн.}} = \sqrt{\mu_{7,3}^2 + \mu_{7,K}^2}; \quad \mu_{7, \text{разн.}} = \sqrt{0,0017 + 0,002} \approx 0,06$$

Находим разницу средних баллов экспериментальных классов и контрольных:

$$\Delta X_{6,e,K} = \bar{X}_{6,e} - \bar{X}_{6,K}; \quad \Delta X_{6,e,K} = 3,80 - 3,47 = 0,33$$

$$\Delta X_{7,e,K} = \bar{X}_{7,e} - \bar{X}_{7,K}; \quad \Delta X_{7,e,K} = 3,84 - 3,50 = 0,34$$

По формуле $\frac{\bar{X}_E - X_K}{\mu_{\text{разн.}}}$ определяем критерий оценки расхождения

между оценками в экспериментальных и контрольных классах.

За критерий согласия, то есть оценки согласия существенно-сти расхождения двух выборочных средних в случае, если число отобранных единиц в каждой выборке больше 30, берем неравенство

$$\frac{X_E - X_K}{\mu_{\text{разн.}}} > 3$$

Вычисляем, существенна ли разность в знаниях учащихся экспериментальных и контрольных классов.

Для 6-х классов:

$$\frac{0,33}{0,06} = 5,5, \text{ то есть } > 3.$$

Для 7-х классов:

$$\frac{0,34}{0,06} = 5,8, \text{ то есть } > 3.$$

Значит, предложенная нами методика в 6-х и 7-х классах дала существенные отличия в знаниях учащихся по сравнению с контрольными классами, где преподавание проводилось информационным методом.

Согласовывается с предыдущими выводами и другая методика - при помощи сравнения коэффициентов ассоциации (меры тесноты связи).

Для этого используем формулу:

$$A = \frac{ad - bc}{(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)}, \text{ где}$$

a - количество учеников экспериментальных классов, которые усвоили материал;

b - количество учеников контрольных классов, которые усвоили материал;

c - количество учеников экспериментальных классов, которые не усвоили материал;

d - количество учеников контрольных классов, которые не усвоили материал.

Для вычисления коэффициента ассоциации в 6-х и 7-х классах используем данные таблиц 4 и 5.

$$A_6 = \frac{236,13 - 227,4}{\sqrt{463,17 \cdot 240,240}} = \frac{2160}{\sqrt{441849600}} \approx 0,11, \text{ где}$$

A_6 - для 6-х классов.

$$A_7 = \frac{238,12 - 228,2}{\sqrt{466,14 \cdot 240,240}} = \frac{2400}{\sqrt{375782400}} \approx 0,12, \text{ где}$$

A_7 - для 7-х классов.

Значение коэффициентов ассоциации по 6-х и 7-х классах дают возможность сделать вывод, что предложенная нами методика значительно эффективнее той, которая использовалась в контрольных классах.

Методическая разработка "Повышение качества знаний учащихся по физике в 6-7 классах путем внедрения проблемного обучения" подготовлена в соавторстве с методистом Киевского областного института усовершенствования квалификации учителей тов. А.Г. Назаренко (1975 г.) послужила одним из путей внедрения материалов исследования в практику работы школ.

В соавторстве с кандидатом педагогических наук, доцентом Е.В. Коршаком выпущен диафильм "Давление жидкостей и газов", который способствует повышению качества знаний учащихся по физике в 6-7 классах.

Кроме того, мы получили целый ряд отзывов от учителей, которые проводили педагогический эксперимент.

С целью внедрения материалов исследований в практику работы школ, диссертант выступал с докладами перед учителями Макаровского района Киевской области, как руководитель методического объединения учителей физики, а также перед учителями опорных школ и руководителей районных методических объединений учителей физики Киевской области и г.Киева.

С отдельными сообщениями диссертант выступал на областной конференции по вопросу методики преподавания физики (Киевский пединститут, 1968 г.), а также на республиканском семинаре препода-

давателей методики физики пединститутов Украины (Киев, 1975 г.).

Основные идеи диссертации изложены в работах:

1. Легкий М.П. Обсуждение содержания и структуры курса физики восьмилетней школы. Ж. "Физика в школе", 1965, № 5.
2. Легкий М.П., Назаренко А.Г. Повышение качества знаний учащихся по физике в 6-7 классах путем внедрения проблемного обучения. К., 1975, отд.брош., 1,4 п.л. (на украинском языке).
3. Легкий М.П. Из опыта оборудования физического кабинета. Сб. "Преподавание физики в школе", К., "Радянська школа", 1969 (на украинском языке).
4. Легкий М.П., Коршак Е.В. Давление жидкостей и газов. Дидактический фильм. К., 1975 (на украинском языке).
5. Легкий М.П. Из опыта использования прибора ПСР-014 при изучении свойств электромагнитных волн. Сб. "Преподавание физики в школе". К., "Радянська школа", 1974 (на украинском языке).
6. Легкий М.П. Опыты по электромагнитным колебаниям. Ж. "Радянська школа", 1967, № 10 (на украинском языке).
7. Легкий М.П. Модели для изучения переменного тока. Ж. "Школа і производство", 1968, № 12.

Лаборатория фото-офсетной печати КГПИ им. А.М. Горького

Зак. 39, тир. 200 экз.

