



Планирование и реализация дидактического эксперимента



Пак Мария Сергеевна
доктор педагогических наук, профессор,
Почетный работник ВПО РФ,
Почетный профессор ФГБОУ ВПО
«РГПУ им. А.И.Герцена», СПб.
mspak@herzen.spb.ru
<http://mspak.herzen.spb.ru>

План лекции

- **Дидактический эксперимент: его сущность и объект**
- **Функции и место дидактического эксперимента в системе методов исследования**
- **Научная гипотеза в экспериментальном исследовании**
- **Особенности дидактического эксперимента и требования к нему**
- **Типы и виды дидактического эксперимента**
- **Этапы и стадии дидактического эксперимента**
- **Технология сравнительного эксперимента и причины возможных ошибок**

Литература: М.С.Пак. Дидактика химии: Учебное пособие для вузов. – М.: ГИЦ «Владос», 2004. – Глава 9.- С.278-299.

Бабанский Ю.К., Брызгалова С.И., Журавлев В.И., Загвязинский В.И., Менчинская Н.А., Пискунов А.И., Скаткин М.Н., Хуторской А.В....

Дидактический эксперимент

- Дидактика (гр **didaktikos** - поучительный)
- **Эксперимент** (лат **experimentum** – проба, опыт) – научно поставленный опыт с целью исследования объекта в точно учитываемых условиях и многократного при необходимости его воспроизведения.
- Эксперимент: химический, педагогический, дидактический...
- **Дидактический эксперимент** – эксперимент с целью установления зависимости между тем или иным условием образовательного процесса и его результатом (установление причинно-следственной связи).
- **Дидактический эксперимент (по химическому образованию)** – дидактический эксперимент (с учетом специфики предметной области)

Объект дидактического эксперимента

Объект (лат **objektum** – предмет)

- Предмет (явление), на который направлена какая-либо деятельность (грамматическое дополнение),
- Существующий вне нас и независимо от нашего сознания внешний мир
- Являющийся предметом познания, практического воздействия субъекта

Субъект (лат **subjektum**) – человек, познающий объект и воздействующий на него в своей практической деятельности (логическое подлежащее).

Объект исследования (примеры):

- Процесс обучения химии...
- Деятельность преподавателя ...
- Использование нетрадиционные форм во внеурочной работе...

Функции дидактического эксперимента

Функции (лат *functio* -
исполнение):

- Познавательная
- Практическая
- Диагностическая
- Поисковая
- Корректировочная
- Созидающая
- Формирующая
- Инновационная
- Исследовательская
- ...

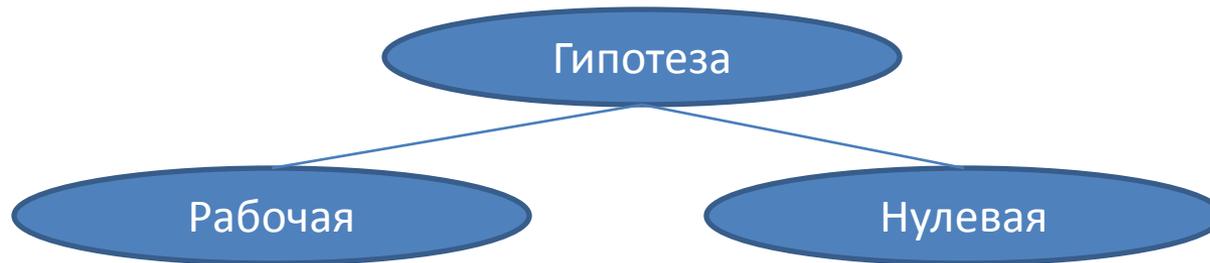
Главная функция
дидактического
эксперимента –
проверка рабочей
гипотезы

Гипотеза

в научном исследовании

Гипотеза (греч **hypothesis** – основание, предположение) –

- 1) предположение, требующее обоснования;
- 2) научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления, требующее проверки на опыте и теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверным (научной теорией)



Гипотеза

в научном исследовании

- *Гипотеза* - это **недоказанный тезис**, представляющий собой **возможный ответ на вопрос**, который исследователь поставил перед собой.
- Она состоит из предполагаемых связей между изучаемыми явлениями и фактами (воздействием и соответствующим результатом).
- В гипотезе, по образному выражению М. А. Данилова, сливаются **два момента: выдвижение** некоторого положения, затем его логическое и практическое **доказательство**.
- Гипотеза является как бы **компасом**, дающим определенное направление исследовательской деятельности. Она предупреждает расплывчатость научно-исследовательской работы, направляет мысли и волю исследователя, организует сбор нужного для работы материала (А. А. Кыверялг).

Гипотеза

в научном исследовании

- **Требования**, предъявляемые к научным гипотезам, следующие: 1) эмпирическая проверяемость, 2) теоретическая обоснованность, 3) логическая обоснованность, 4) информативность, 5) предсказательность (Г. И. Рузавин).
- В процессе дидактического эксперимента следует учесть, что гипотезы делятся на **описательные** и **объяснительные**.
- В **описательных гипотезах** описывается связь между дидактическими средствами формирования того или иного качества и результатами эксперимента.
- В **объяснительных гипотезах** раскрываются внутренние условия, механизмы, причины и следствия.
- В гипотезах различают **предметное содержание**, строение, функции и форму выражения. В предметном содержании выделяются связи образовательного процесса, особенности процесса внедрения достижения научной мысли в образовательную практику.

Гипотеза

в научном исследовании

Пример. В процессе исследования была выдвинута следующая гипотеза:

- **если реализовать** внутри- и межпредметные связи на основе закона сохранения и превращения энергии при изучении энергетики химических процессов,
- **то можно усилить** аргументацию многих теоретических положений закономерностей химических превращений, обобщить и систематизировать термо-, электро- и фотохимические сведения, объединить их в целостную систему (Э. А. Мациевский).

Другая конструкция:

Реализация содействует (способствует) усилению....

Дидактический эксперимент в системе методов

В системе методов исследования

Организационные
(сравнительный,
лонгитюдный,
комплексный....)

Эмпирические
(наблюдение,
диагностика,
эксперимент,
анкетирование)

Методы
обработки
данных
(статистические,
таблицы,
диаграммы)

Интерпретационные
(генетические,
структурные).

(по Б.Г.Ананьеву)

Особенности дидактического эксперимента

- **Направленность** на выявление закономерных связей
- **Контролируемость** дидактических условий и управления
- **Воспроизводимость** и проверяемость полученных результатов
- **Доказательность**
- **Сочетаемость** с другими (материальными, дидактическими...) средствами исследования

Требования

к дидактическому эксперименту

- иметь определенную цель и конкретные задачи;
- быть хорошо организован (место и время проведения, объем его, участники и методика проведения эксперимента, описание экспериментального материала и методики наблюдения за ходом эксперимента);
- проходить по заранее разработанному плану;
- проводиться в реальных естественных условиях;
- включать четко определенные и количественно минимальные экспериментальные факторы;
- иметь легко сравниваемые данные;
- воспроизводиться повторно;
- предупреждать возможные ошибки;
- обеспечить объективно достоверные данные;
- выявить какую-нибудь закономерную связь в образовательном процессе в контролируемых условиях.

Задачи

дидактического эксперимента

- **Основные задачи** дидактического эксперимента определяются его целью и гипотезой исследования:
- установить **зависимость** между определенным дидактическим воздействием (их системой) и достигаемым при этом результатом в образовании учащихся;
- выявить **зависимость** между определенным условием (или системой условий) и достигаемыми образовательными результатами;
- определить **зависимость** между системой дидактических мер и затратами времени и усилий преподавателя и учащихся на достижение определенных гарантированных результатов;
- **сравнить эффективность двух** или нескольких вариантов дидактических воздействий (или условий) и выбрать из них оптимальный вариант с точки зрения какого-нибудь критерия (эффективность, время, усилия, средства и т.д.);
- **доказать рациональность** определенной системы мер по ряду критериев одновременно при соответствующих условиях;
- обнаружить **причинные и другие связи** (Ю. К. Бабанский)

Задачи

дидактического эксперимента

- **Пример.** В экспериментальном исследовании были поставлены следующие задачи (Э. Н. Кирикилица): 1) изучить степень усвоения и прочность знаний элементарных химических понятий в курсе "Неживая природа"; 2) установить влияние понятий экспериментального курса "Неживая природа" для 4-го класса на формирование и развитие дальнейших естественнонаучных представлений; 3) дать сравнительный анализ пропедевтической роли существующего курса природоведения и экспериментального курса "Неживая природа"; 4) использовать пропедевтический курс "Неживая природа" для методического совершенствования предметов естественнонаучного цикла; 5) выявить пропедевтическую роль предметов естественнонаучного цикла (ботаники для 5-го класса, географии для 5-го класса, физики для 6-го класса) в развитии естественнонаучных понятий; 6) проверить эффективность усвоения учащимися экспериментальной программы курса химии 7 класса.

Типы и виды дидактического эксперимента

Критерии классификации	Виды эксперимента
Цель эксперимента	Констатирующий , диагностирующий, сравнительный, поисковый , корректирующий, созидательный, формирующий , обучающий, контролирующий
Время действия экспериментальных условий	Длительный, кратковременный
Структура изучаемых явлений	Простой, сложный
Условия проведения	Лабораторный, естественный, комплексный, мысленный
Способ организации	Эксперимент по способу единственного <i>сходства</i> , эксперимент по способу единственного <i>различия</i> , перекрестный

Этапы и стадии дидактического эксперимента

I этап. Планирование эксперимента. Этап связан с выбором и обоснованием технологии проведения эксперимента.

Необходимо выделить следующие **стадии**:

- 1) постановка задач;
- 2) выбор **варьируемых факторов**, т.е. независимых переменных;
- 3) выбор зависимой переменной;
- 4) выбор уровней для этих факторов (количественных или качественных);
- 5) разработка документации для проведения эксперимента (схем, плана, материалов экспериментального обучения и т.п.).

Этапы и стадии дидактического эксперимента

II этап. Проведение эксперимента.

При проведении эксперимента можно выделить три основные *стадии*:

- 1) определение **начального** (исходного) уровня химических знаний, умений, ценностных отношений, интересов, мотивации, направленности, способов деятельности;
- 2) воздействие на испытуемых экспериментальным фактором;
- 3) определение **конечного** уровня химических знаний, умений, ценностных отношений, интересов, мотивации, направленности, способов деятельности.

Этапы и стадии дидактического эксперимента

III этап. Интерпретация результатов эксперимента.

На этом этапе можно выделить следующие *стадии*:

- 1) сбор и обработка данных;
- 2) интерпретация полученного фактического материала;
- 3) 3) подтверждение (или опровержение) рабочей гипотезы.

Главная функция дидактического эксперимента – **проверка рабочей гипотезы**, ее подтверждение и **отклонение нулевой гипотезы**.

План дидактического эксперимента

1. Цель и задачи эксперимента;
2. Место и время проведения эксперимента;
3. Характеристика действующих в эксперименте лиц;
4. Описание экспериментального материала;
5. Описание методики проведения эксперимента;
6. Описание дополнительных переменных, могущих повлиять на результаты эксперимента;
7. Методика наблюдения за ходом эксперимента;
8. Описание методики обработки результатов экспериментального обучения;
9. Методика интерпретации результатов эксперимента.

Методика дидактического эксперимента

(Н.А.Кузнецова)

В проведении эксперимента участвовали учителя со стажем педагогической работы свыше 10 лет. Они были подробно ознакомлены с целью и задачами эксперимента, с методическими рекомендациями и материалами для экспериментального обучения. Применялось сочетание:

- 1) метода **единственного сходства** в обучении (один и тот же материал изучался в различных школах и классах под руководством разных учителей, единственное сходство состояло в едином экспериментальном материале);
- 2) метода **единственного различия** в обучении одной совокупности классов по сравнению с другой. В этом случае один и тот же учитель вел обучение в экспериментальных и контрольных классах;
- 3) **перекрестного эксперимента**.

Методика дидактического эксперимента

- Определение влияния экспериментального обучения на качество знаний учащихся и развитие познавательных способностей осуществлялось с помощью **метода срезов**, позволившего обобщить наиболее характерные качества знаний и умений учащихся; получить общее представление о характерных изменениях в развитии учащихся на отдельных этапах обучения; выявить тенденции и пути его дальнейшего совершенствования.
- Широко использовался в исследовании **компонентный анализ**, общая методика которого была соотнесена с задачами нашего эксперимента. Количественные результаты эксперимента отражены в следующих **показателях**): 1) оценка в баллах; 2) средневзвешенная оценка знаний; 3) дисперсия; 4) среднее квадратичное отклонение; 5) коэффициенты успеваемости, эффективности и прочности знаний. В качестве косвенной количественной характеристики использовался **метод регистрации**.

Методика дидактического эксперимента

Для оценки способностей к структурному решению учебных проблем была разработана **номинальная шкала**: 1) способность увидеть проблему в изучаемом материале и сформулировать ее - 6 баллов; 2) выдвинуть предположение - 3 балла; 3) обосновать предположение - 5 баллов; 4) определить направление поиска - 3 балла; 5) решить проблему - 5 баллов; 6) проверить решение теоретически или экспериментально - 5 баллов; 7) сделать выводы - 3 балла. **Всего 30 баллов.**

Для оценки способностей учащихся к использованию запаса теоретического и фактического материала была использована следующая **номинальная шкала**: 1) ограничивается описанием фактов - 2 балла; 2) вскрывает причины явления - 4 балла; 3) указывает на функциональную зависимость - 6 баллов; 4) применяет теоретическое положение - 8 баллов; 5) аргументирует свой опыт с помощью химического языка или модели - 10 баллов.

Всего 30 баллов.

Методика дидактического эксперимента

- Для указанных номинальных шкал была составлена **интервальная шкала**, границы интервалов которой соответствуют наиболее часто встречающимся **вариациям**: 1–0,73 - высокий коэффициент способностей (КС); 0,7–0,43 - средний КС; 0,4–0,17 - низкий КС; 0,17–0 - очень низкий КС.
- **Количественная** обработка результатов эксперимента дополнялась качественной и проводилась по следующим направлениям:
 - 1) характеристика знаний и познавательных умений учащихся по выбранным компонентам на основе решения учебных проблем, устных ответов и письменных работ;
 - 2) **частно-методический** анализ и интерпретация количественных показателей и результатов;
 - 3) определение основных выводов и практических рекомендаций.**Графическая обработка** результатов представляла собой сведение данных эксперимента в виде **таблиц, схем, диаграмм**.

Методика

дидактического эксперимента

- Поскольку показатели знаний и умений учащихся экспериментальных групп могли быть результатом не только более совершенной методики, но и случайных колебаний, то для их обоснования применялись оценки надежности и объективности, основанные на методах математической статистики.
- Достоверность полученных показателей подтверждалась вычисленными величинами критериев t - (Стьюдента) и f - (Фишера). Основанием для применения методов математической статистики при обработке количественных данных явилось значительное число экспериментальных уроков и письменных работ, подвергнутых **качественному и количественному анализу**.

Факторы дидактического эксперимента

- Фактор, вводимый или измененный исследователем, называется **независимым переменным** (или экспериментальным).
- Фактор, изменившийся под влиянием независимого переменного (экспериментального), называется **зависимым переменным**.
- Существенное влияние на результаты эксперимента могут оказать факторы, называемые **дополнительными переменными**. А. А. Кыверялг разделяет дополнительные переменные на **4 основные группы**:
 - 1) дополнительные переменные, обусловленные **личностью преподавателя**;
 - 2) дополнительные переменные, обусловленные **личностью учащегося**);
 - 3) факторы, зависящие от **учебного процесса**;
 - 4) факторы, зависящие от **контроля результатов**

Способы уменьшения влияния дополнительных переменных

С целью уменьшения влияния дополнительных переменных на результаты эксперимента применяются различные **способы**:

- **элиминирование** (исключение) дополнительных переменных, могущих дать необъективные результаты;
- **отбор** равноценных по определенным признакам экспериментальных и контрольных классов;
- **уравнивание** дополнительных переменных, обусловленных личностью преподавателя;
- **уравнивание** дополнительных переменных, обусловленных личностью учащегося путем эксперимента перекрестных групп;
- **уравнивание** дополнительных переменных, обусловленных приемами контроля.

Условия дидактического эксперимента

Любой вид дидактического эксперимента требует определенных условий:

- разработанности гипотезы,
- создания программы экспериментальной работы,
- надежности методики эксперимента,
- определения способов и приемов вмешательства в образовательный опыт,
- разработанности путей и приемов фиксации хода и результатов эксперимента,
- подготовленности всех участников эксперимента, установления правильных взаимоотношений между исследователем и испытуемыми, соблюдения исследователем профессиональной этики,
- обеспеченности достоверных статистических показателей и параметров.

Причины ошибочных результатов

Несоблюдение условий дидактического эксперимента может привести к ошибкам (организационно-методическим, случайным, преднамеренным и др.).

Возможные **причины** ошибочных результатов:

- 1) неправильная гипотеза;
- 2) плохая организация эксперимента при правильной гипотезе;
- 3) неумелое планирование эксперимента;
- 4) некорректное проведение эксперимента;
- 5) грубое нарушение профессиональной этики исследователем и другие.

Ход сравнительного эксперимента

Стадии	Ход эксперимента в	
	ЭГ	КГ
1	Выбор и уравнивание групп	
2	Определение начального уровня знаний, умений и ценностных отношений	
3	Образовательный процесс с экспериментальным фактором	Образовательный процесс без экспериментального фактора
4	Определение конечного уровня знаний, умений и ценностных отношений	
5	Измерение " <u>разницы</u> " в результатах образовательного процесса в ЭГ и КГ	
6	Интерпретация результатов эксперимента	
7	Вывод об эффективности экспериментального фактора	

Планирование эксперимента перекрестных групп

Этапы	Обучение в группах (Г)	
	Γ_1	Γ_2
1	с ЭФ (экспериментальным фактором)	без ЭФ
2	без ЭФ	с ЭФ

Планирование эксперимента перекрестного преподавания

Этапы	Обучение в группах	
	экспериментальных ЭГ	контрольных КГ
1	преподаватель А	преподаватель Б
2	преподаватель Б	преподаватель А

Планирование эксперимента с двумя факторами

Преподаватели	Экспериментальные факторы (Φ)	
	Φ_1	Φ_2
А (опытный)	Γ_1	Γ_2
Б (менее опытный)	Γ_3	Γ_4

Планирование эксперимента с уравниванием дополнительных переменных

Преподаватели	Обучение в группах	
	ЭГ с ЭФ	КГ без ЭФ
А - сторонник нового	Γ_1	Γ_4
Б - противник нового	Γ_2	Γ_5
В - нейтрален	Γ_3	Γ_6

Планирование эксперимента методом латинского квадрата

Учебные темы (T)	Экспериментальные факторы (Φ)		
	Φ_1	Φ_2	Φ_3
T_1	+	0	-
T_2	0	-	+
T_3	-	+	0
Примечание: + группа с хорошей успеваемостью, 0 группа с удовлетворительной успеваемостью, - группа с низкой успеваемостью			

Планирование эксперимента методом греко-латинского квадрата

Учебные темы (Т)	Экспериментальные факторы (Ф)		
	Φ_1	Φ_2	Φ_3
T_1	Γ_1 А	Γ_2 Б	Γ_3 В
T_2	Γ_2 В	Γ_3 А	Γ_1 Б
T_3	Γ_3 Б	Γ_1 В	Γ_2 А

Примечание: $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$ - три учебные группы;
А - преподаватели с большим стажем работы,
Б - преподаватели со стажем работы 2-3 года,
В - преподаватели без стажа.



Планирование и реализация дидактического эксперимента



Пак Мария Сергеевна
доктор педагогических наук, профессор,
Почетный работник ВПО РФ,
Почетный профессор ФГБОУ ВПО
«РГПУ им. А.И.Герцена», СПб.
mepak@herzen.spb.ru
<http://mepak.herzen.spb.ru>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!