
Критерии и показатели для изучения результатов исследования



Вопросы теории оценивания

Большинство педагогических исследований призвано ответить на вопрос, верно ли сделанное исследователем предположение, подтверждается ли выдвинутая им гипотеза.

Поэтому педагог-экспериментатор, выдвигая гипотезу новой оригинальной технологии, разрабатывая педагогический эксперимент и его оценку должен искать обоснования в ведущих дидактических концепциях :

- ▶ теория поэтапного формирования умственных действий – П.Я.Гальперин;
 - ▶ теория проблемного обучения – М.И. Махмутов, И.Я. Лернер. А.М. Матюшкин;
 - ▶ теория развивающего обучения – Л.В. Занков. Д.Б. Эльконин, В.В.Давыдов;
 - ▶ теория программируемого обучения – Т.А. Ильина, Н.Ф.Талызина;
 - ▶ теория активизации учебной деятельности школьников – Т.И. Шамова, А.К. Маркова;
 - ▶ теория содержательного обобщения – В.В. Давыдов;
 - ▶ теория развития познавательного интереса – Г.И. Щукина; теория оптимизации обучения – Ю.К. Бабанский.
-



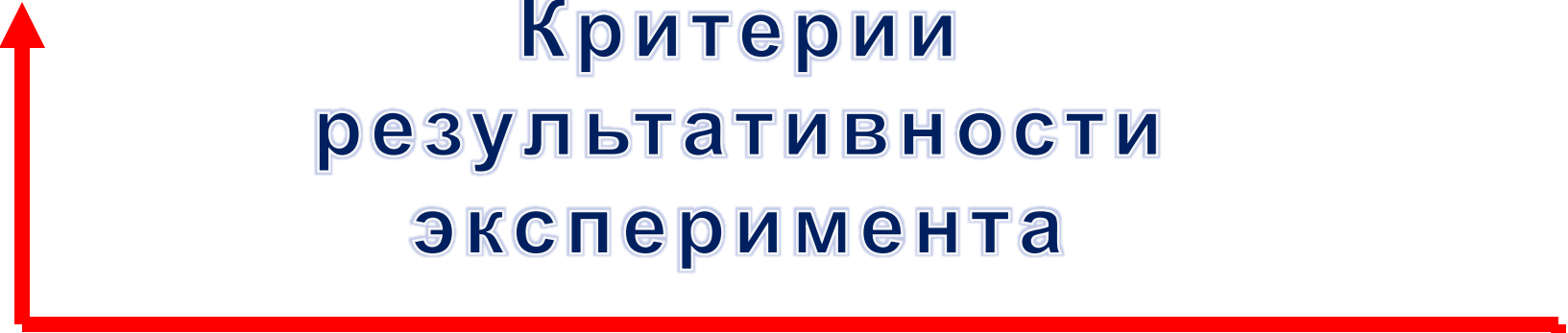
Педагогический эксперимент требует :

- ▶ обоснования рабочей гипотезы;
- ▶ разработки исследуемого вопроса;
- ▶ составления детального плана проведения эксперимента;
- ▶ строгого соблюдения намеченного плана;
- ▶ точной фиксации результатов;
- ▶ тщательного анализа полученных данных;
- ▶ формулировки окончательных выводов.

При определении результатов преобразующего эксперимента:

- ▶ Разработал ли исследователь новый метод обучения или воспитания;
- ▶ Определил ли условия повышения эффективности процесса обучения;
- ▶ Выявил ли теоретические или методические принципы;
- ▶ Предложил ли модель процесса развития;
- ▶ Проверил ли эффективность функционирования модели воспитательной деятельности классного руководителя и т.д.





Критерии результативности эксперимента

Критерий - (от греч. kriterion- средство для суждения), признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило оценки.

Критерий результативности – качественный или количественный, (т.е. порядковый) показатель, на основании которого можно оценить результат. Критерий обычно выражается через показатели.

Критерии оценивания в педагогическом эксперименте :

- ▶ разработка концепций обучения, воспитания, образования;
- ▶ определение закономерностей учебно-воспитательного процесса;
- ▶ учет условий формирования и развития личности;
- ▶ выявления факторов, влияющих на эффективность усвоения знаний;
- ▶ постановка новых педагогических проблем;
- ▶ подтверждение или опровержение гипотез;
- ▶ разработка классификаций (уроков, методов обучения, типов уроков);
- ▶ анализ передового опыта обучения, воспитания и т.д.

Важнейший и обязательный компонент оценки педагогического эксперимента – критерии оценки ожидаемых результатов эксперимента. Они должны быть определены до начала эксперимента и увязаны с его целями.



Конкретные показатели эффективности:

▶ Критерий результативности -

если экспериментируется методика обучения, то её результаты должны быть:

- а) либо выше прежних результатов того же учителя;
- б) либо выше типичных для школ данного региона;
- в) либо оптимальными, т.е. максимально возможными для конкретных детей.

▶ Критерий затрат времени

время – универсальный, интегративный показатель эффективности любого труда.

- ▶ Совершенно необходимой частью подготовки эксперимента является прогнозирование:
 - ▶ а) возможных (ожидаемых) положительных результатов;
 - ▶ б) возможных потерь, негативных последствий;
 - ▶ в) компенсаций этих потерь и последствий.



Диагностический инструментарий



Педагогические
разработки

Листы
наблюдений

Анкеты

Анкета

1. Животные воспринимаются:

- а) при виде (рисунки);
- б) при осязании (прикосновения);
- в) при звуке (голоса);
- г) при запахе (запахи).

2. Животные существуют:

- а) статично;
- б) динамично.

3. Животные развиваются:

- а) пространственно;
- б) качественно;
- в);
- г);

4. Восприятие животных происходит:

- а) во времени;
- б) ситуационно;
- в);
- г);

5. Что такое «животное животное»?

- а) животные картины по горизонтали;
- б) животные картины по вертикали;
- в) сюжет картины;
- г) соотношение всех элементов художественной выразительности.

6. Какие животные Вы любите?

- а) различные предметы в композиции;
- б) соотношение величин предметов;
- в) величина предметов относительно друг друга.

8. Что такое линейная перспектива?

- а) расположение предметов в композиции;
- б) соотношение величин предметов;
- в) величина предметов относительно друг друга.

9. Что такое воздушная перспектива?

- а) соотношение цветовых пятен;
- б) соотношение четкости изображений;
- в) различие изображений.

10. Какие любимые художники.....

11. Как читается картина?

- а) слева направо;
- б) справа налево;
- в) сверху вниз;
- г) снизу вверх;
- д) по диагонали.

12. Вы хорошо рисуете?

- а) да;
- б) нет.



Контрольные
и вопросы

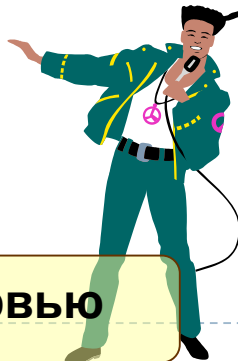
Видеозаписи



Стенограммы
уроков



интервью



Экспертиза программы эксперимента:

- ▶ 1) полнота содержания программы эксперимента;
- ▶ 2) её целостность (логичность, взаимосвязь и непротиворечивость частей программы);
- ▶ 3) ошибки, недостатки, упущения;
- ▶ 4) предложения, новые идеи, дополнения к программе;
- ▶ 5) экспертное заключение (программа пригодна и рекомендуется к осуществлению; нуждается в доработке по высказанным замечаниям; непригодна).

Чем больше экспертов, тем лучше для дела. Однако главное в экспертной оценке - не комплименты, а замечания и предложения.



Разновидности критериев

по оценке уровней изменений в состоянии объекта воздействия:

10

балловые:

- ✓ трех,
- ✓ пяти,
- ✓ десяти- баллы; 3 5

-бинарные:

- «да»
- «нет»,
- или «0»-«1»

-словесные:

-а) «владеет свободно»,
«владеет недостаточно», не
владеет»;

-б)

Владеет свободно

-числового шкалирования

Гипотезы эксперимента:

- ▶ Гипотезой в науке называют предположение о существовании связей и закономерностей в окружающем мире.
- ▶ По Энгельсу, гипотеза является формой развития науки.
- ▶ В педагогическом эксперименте гипотеза это предложение о возможном пути решения проблем, способе достижения поставленной цели, о тех средствах, с помощью которых может быть достигнут желаемый результат педагогического процесса.
- ▶ **Статистическая гипотеза** – это утверждение относительно неизвестного параметра генеральной совокупности, которое формулируется для проверки надежности связи и которое можно проверить по известным выборочным статистикам - результатам исследования. Обычно выделяют основную (нулевую) и альтернативную статистические гипотезы.



ГИПОТЕЗА

Форма	«если..., то...» «если..., то..., так как...»
Уровень	Эмпирическое исследование Теоретическое исследование
Характер	Модификационная Революционизирующая
Механизм формирования	Простые: индуктивные или дедуктивные Комплексные: индуктивно-дедуктивные
Логическая структура	Линейная (1 предложение) Разветвленная
Функциональное назначение	Объяснительная Предсказательная

Проверка статистической гипотезы в педагогическом эксперименте:

- ▶ В большинстве случаев невозможно поставить опыт над всем множеством объектов, в отношении которых формулируется исследовательская гипотеза. Такое множество носит название **генеральной совокупности**.

Например, при желании понять, каким образом меняется успеваемость учащихся при использовании той или иной модели обучения, исследователь должен был бы провести эксперимент с каждым учеником. Но такой метод затруднителен в силу его трудоёмкости, дороговизны и длительности.

- ▶ Поэтому педагогические и психологические опыты, как правило, производятся не над всей генеральной совокупностью исследуемых объектов, а лишь над их частью, называемой **выборкой**. Таким образом, эксперимент, а затем и анализ полученных результатов осуществляется над выборкой.
- ▶ **Статистической гипотезой** называется утверждение о соответствии той или иной выборки некоторому классическому распределению или о совпадении основных числовых характеристик распределений.

Статистическая гипотеза - утверждения о несущественности различий полученных результатов в контрольной и экспериментальной группах.

Статистические гипотезы могут быть проверены методами математической статистики. В результате будет получен вывод о том, следует ли отклонить выдвинутую гипотезу или принять её. Однако, данные методы не позволяют нам гарантировать полную достоверность полученных результатов. Т.е. всегда существует ненулевая вероятность ошибки. При этом возможно допущение ошибок двух типов:

Ошибка первого рода – это такая ошибка, в результате которой отвергается правильная гипотеза. Вероятность совершить такую ошибку называется *уровнем значимости*. Как правило, в качестве уровня значимости принято использовать следующие вероятности: 0.1, 0.05, 0.01.

Ошибка второго рода состоит в том, что будет принята неправильная гипотеза. Вероятность ошибки второго рода обозначают β .

Для проверки гипотезы :

- ▶ 1. Выбор критерия в зависимости от вида исходных данных и статистической гипотезы: теоретического распределения, формул расчета эмпирического значения критерия (вычисляется методами математической статистики) и числа степеней свободы (это количество значений в итоговом вычислении статистики).
- ▶ 2. Расчет по исходным данным (или по имеющимся статистикам) эмпирического значения критерия и числа степеней свободы.
- ▶ 3. Применение «Таблицы критических значений критерия» позволяет определить значение p -уровня для данного числа степеней свободы.

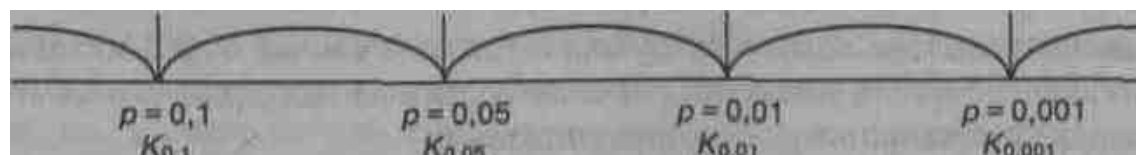


Таблица критических значений

- ▶ *Таблица критических значений* содержит значения (квантили) теоретического распределения, соответствующие наиболее важным – критическим значениям p -уровня (0,1; 0,05; 0,01 и т. д.) для различных чисел степеней свободы.

P -уровень значимости по вычисленному эмпирическому значению критерия при помощи таких таблиц определяется следующим образом:.

- ▶ 1) для данного числа степеней свободы по таблице определяются ближайшие критические значения и p -уровни им соответствующие;
- ▶ 2) значение p -уровня определяется в виде неравенства по правилу, которое демонстрируется на рис.1 (значимость возрастает слева направо, в соответствии с убыванием p -уровня):



Основная (нулевая) и альтернативная статистические гипотезы:

► Основная

Обозначают H_0 и называют нулевой гипотезой.

Предположение о несущественности различий полученных результатов

► Альтернативная

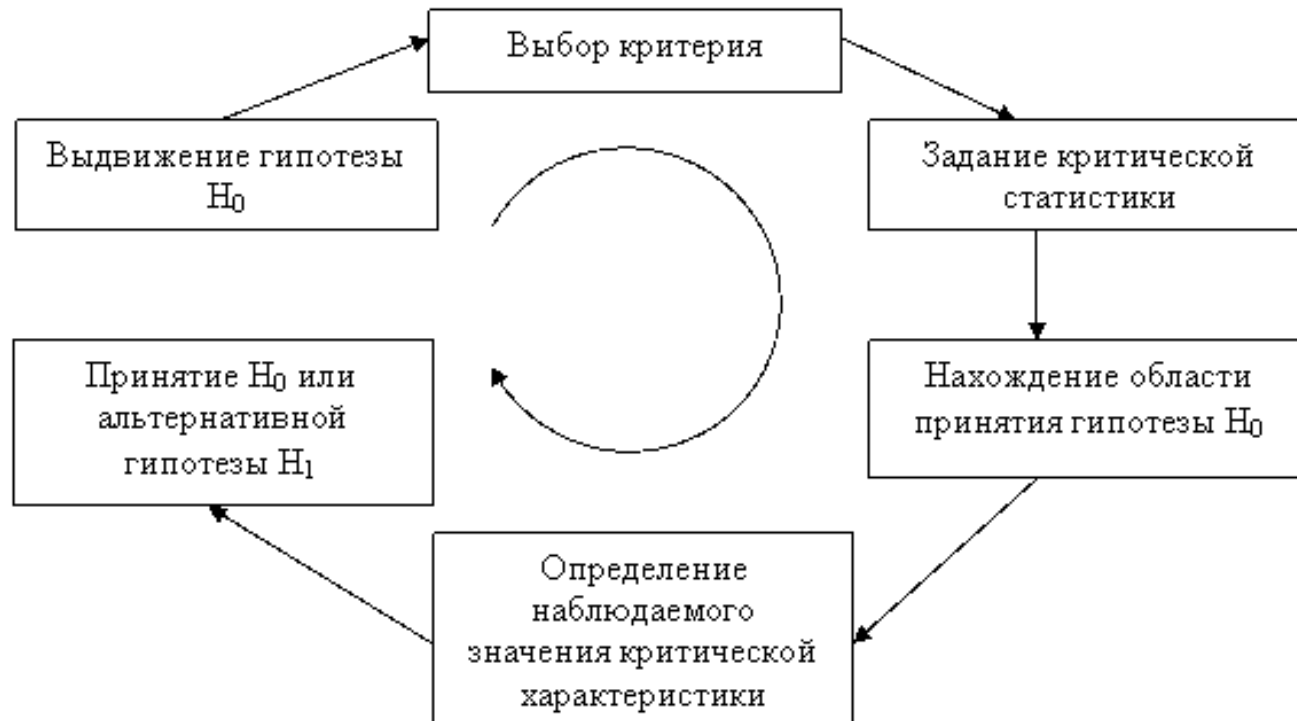
- логическое отрицание нулевой гипотезы.

Полученные результаты различаются существенно.

Процедура обоснованного сопоставления высказанной гипотезы с полученными выборками осуществляется с помощью того или иного статистического критерия и называется **статистической проверкой гипотезы**. Под **критической областью** понимают совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу H_0 отвергают.



Статистические критерии проверки гипотез



- ▶ Математическая статистика предлагает ряд *критериев достоверности*, с помощью которых становится возможным оценить статистические гипотезы и которые разделяются на два типа – *параметрические* и *непараметрические*.

Методы математической статистики для проверки статистической гипотезы:

► Критерий Крамера-Уэлча

$$T_{эмп} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1 \cdot D_x + n_2 \cdot D_y}} \cdot \sqrt{n_1 \cdot n_2} \approx \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1 \cdot D_x + n_2 \cdot D_y}} \cdot \sqrt{n_1 \cdot n_2 \cdot \frac{(n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} = t_{эмп}$$

- Рассмотренный пример показывает, что эмпирические значения t-критерия Стьюдента и критерия Крамера-Уэлча в незначительной мере отличаются друг от друга. При этом очевидно, что чем больше объёмы выборок, тем меньше отличия числовых значений данных критериев.

- F - критерий Фишера является параметрическим критерием и используется для сравнения дисперсий двух вариационных рядов. $F_{эмп} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$,

- Критерий Пирсона позволяет осуществлять проверку эмпирического и теоретического (либо другого эмпирического) распределений одного признака.

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$$



Критерий Стьюдента

- ▶ Проверка гипотезы о существенности или несущественности различия двух выборочных средних - одна из часто встречающихся процедур в исследовательской работе. В этом случае можно применить критерий Стьюдента (при условии достаточно больших объёмов выборок ($n \geq 30$), или убедившись, что статистические ряды близки к нормальному закону распределения). t-критерий применяется в двух вариантах – когда сравниваемые выборки независимы (не связаны) и когда они зависимы (связаны).
- ▶ Применение t-критерия связаны с проверкой равенства средних значений в двух выборках.
- ▶ Алгоритм определения t-критерия Стьюдента с помощью схемы.



**Уильям Сили
Госсет** William Sealy
Gosset

При проверке разности двух средних с помощью t-критерия Стьюдента :

- ▶ t -статистика строится обычно по следующему общему принципу: в числителе случайная величина с нулевым математическим ожиданием (при выполнении нулевой гипотезы), а в знаменателе — выборочное стандартное отклонение этой случайной величины, получаемое как квадратный корень из несмещенной оценки дисперсии (**дисперсия** — мера разброса данной случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания).
- ▶ 1. Записать вариационный ряд результатов X экспериментальной группы.
- ▶ 2. Записать вариационный ряд результатов Y контрольной группы.
- ▶ 3. Найти выборочные средние двух выборок $\bar{x}$ и $\bar{y}$.
- ▶ 4. Найти выборочные дисперсии D_x и D_y .
- ▶ 5. Вычислить эмпирическое значение критической статистики:

$$t_{эм} = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{n_1 \cdot D_x + n_2 \cdot D_y}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2} \cdot (n_1 + n_2 - 2)}$$

- ▶ 6. Определить по таблице критическое значение для $t_{кр}(\alpha, n_1 + n_2 - 2)$ соответствующего уровня $\alpha = n_1 + n_2 - 2$ значимости α и данного числа степеней свободы .

Общая последовательность проверки содержательной гипотезы:

- ▶ 1. Формулировка содержательной гипотезы.
- ▶ 2. Планирование исследования (выборка, процедура, инструментарий), в том числе предварительная формулировка доступной проверке статистической гипотезы.
- ▶ 3. Проведение измерений и накопление исходных данных.
- ▶ 4. Окончательная формулировка статистической гипотезы, выбор статического критерия, установление величины α – допустимой вероятности ошибки.
- ▶ 5. Определение p -уровня статистической значимости в результате применения статистического критерия.
- ▶ 6. Статистический вывод: статистическое решение о принятии или отклонении H_0 .
- ▶ 7. Формулировка содержательного вывода.



Вывод:

- ▶ В некоторых случаях найденные числовые характеристики выборки не могут быть использованы в качестве аргумента для обоснования какого-либо вывода. В таком случае говорят о несущественности полученных результатов. Проверить, является ли результат значимым, помогают статистические гипотезы, методы математической статистики.

▶ Спасибо за внимание!



Источники:

- ▶ http://www.tsput.ru/res/math/mop/lections/lection_3.htm
- ▶ <http://booksite.ru/fulltext/kos/hmar/ped/1.htm>
- ▶ <http://www.allrefs.net/c13/19n6k/>
- ▶ Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (Дидактический аспект). – М.: Педагогика, 1982, стр. 75
- ▶ Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования. М., 2007 – с. 89-163
- ▶ Полонский В.М. Оценка качества научно-педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1987. – 144 с.
- ▶ Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения. – Орловский государственный технический университет. - Орел, 2000. - 145 с.

