

## **1. Педагогические и психологические измерения в образовании.**

**Педагогические измерения** — особая составная часть образовательной деятельности, сущность которой состоит в определении уровня соответствия результатов учебно-воспитательной работы установленным образовательным стандартам с помощью той или иной системы измерения.

Энциклопедия экономиста [Электронный ресурс]

URL:<http://www.grandars.ru/college/psihologiya/kontrol-v-obuchenii.html>

(Дата обращения: 16.02.2016)

### **Компоненты процесса педагогических измерений**

Процесс педагогических измерений включает:

- выбор предмета измерения (латентных характеристик объектов) и их числа;
- выбор эмпирических референтов (наблюдаемых характеристик объектов);
- выбор измерительных процедур;
- конструирование и использование измерительных инструментов;
- выбор шкалы (если измеряемая переменная одна) или шкал (если измеряют более одной переменной при многомерных измерениях);
- построение отображения результатов измерения на шкалу (шкалы в случае многомерных измерений) по определенным процедурам и правилам;
- обработку, анализ и интерпретацию результатов измерения.

[Электронный ресурс]URL:[http://koi.tspu.ru/koi\\_books/samolyuk/lek7.htm](http://koi.tspu.ru/koi_books/samolyuk/lek7.htm)

(Дата обращения: 16.02.2016)

### **Принципы педагогических измерений**

- Принцип объективности.
- Принцип связи педагогических измерений с образованием, обучением и воспитанием
- Принцип справедливости и гласности.
- Систематичности и всесторонности.
- Принцип справедливости и гласности.

- Принцип научности и эффективности.

### **Функции педагогических измерений**

- Диагностическая
- Обучающая
- Организующая
- Воспитывающая.

[Электронный ресурс] URL:<http://testolog.narod.ru/EdMeasmt3.html> (Дата обращения: 16.02.2016)

**Психологическим измерением** считают оценку величины, определенных параметров реальности, сходств и различий объектов реальности, и оценку эту производит испытуемый. Измерение может быть как самостоятельным исследовательским методом, так и компонентом целостной процедуры эксперимента.

Как самостоятельный метод измерение служит для выявления индивидуальных различий поведения субъекта и отражения им окружающего мира. На основе теории измерения строятся психологические тесты. Это сокращенная по времени и более простая процедура психологического эксперимента, которая применяется для решения конкретных задач. Все процедуры можно различить по объекту измерения.

Различают три основные процедуры психологического измерения:

- психолог может измерять особенности поведения людей для того, чтобы понять, чем один отличается от другого с точки зрения их свойств;
- исследователь может использовать измерение как определенную задачу, в ходе которой можно измерить внешние объекты других людей, собственные состояния и т. д.;
- существует процедура совместного измерения стимулов и людей.

Основой психологических измерений является математическая теория измерений – раздел психологии, активно развивающийся параллельно с развитием процедур психологического измерения. Сегодня это крупнейший раздел математической психологии.

[Электронный ресурс]

URL:<http://cribs.me/obshchaya-psikhologiya/psikhologicheskii-eksperiment-psikhologicheskoe-izmerenie> (Дата обращения: 16.02.2016)

## 2. Переменные измерения, их связь.

Два вида переменных величин:

- наблюдаемые и непосредственно измеряемые;
- наблюдаемые, но непосредственно не измеряемые.

Такие проявления называются эмпирическими индикаторами

Измерение латентных качеств:

- определение ведущего понятия;
- проверка логической правильности имени измеряемого качества;
- определение предмета измерения, системы индикаторов, понятийных и эмпирических;
- аксиоматика и математические формализмы, выбор подходящей модели и стандартизация условий измерения;
- аргументированная интерпретация результатов.

Для педагогических измерений необходимо определить следующие параметры:

- объект измерения (переменные измерения);
- измерительная процедура;
- средства измерения;
- шкала.

Главная проблема при этом — выделить *переменные измерения*, которые в педагогике не носят явного характера. Такие переменные называют латентными (неявными), т.е. скрытыми от возможности непосредственного измерения.

Такая переменная может быть выражена в виде совокупности заданий и проявляться только в эмпирических результатах выполнения теста, путем

анализа; точность такого измерения, разумеется, ниже, чем в точных науках.

В качестве переменной измерения могут выступать **дискретные** и **непрерывные** характеристики: из них дискретные не имеют промежуточных значений между двумя точками, тогда как непрерывные могут принимать любые значения на всем заданном интервале.

При измерениях используют следующие обозначения (рис. 1). На некоторой числовой оси выделяют интервал, называемый доверительным, в котором находятся наблюдаемый балл ( $X$ ) и истинный балл ( $T$ ).



Рис. 1

Современные средства оценивания результатов обучения [Электронный ресурс] Н. Н. Самылкина. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 172 с.(Дата обращения: 16.02.2016)

### 3. Систематические и случайные ошибки измерений, истинный балл.

Причинами возникновения погрешностей является совокупность большого числа факторов, которые можно объединить в две основные группы:

- факторы, проявляющиеся нерегулярно, которые трудно предвидеть;
- факторы, закономерно изменяющиеся при проведении измерений, которые проявляются постоянно.

Погрешности, относящиеся к первой группе факторов, называются **случайными погрешностями**, а ко второй группе - **систематическими погрешностями измерений**. В процессе измерений оба вида погрешностей проявляются одновременно.

**Систематической** называется погрешность измерения, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же величины. Систематические погрешности выявляются и устраняются. **Случайной** называют погрешность, изменяющуюся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Эти погрешности непостоянны по величине и знаку. Конкретное значение случайной погрешности в данном измерении предсказать невозможно. Эти погрешности в свою очередь вызваны целым комплексом факторов, среди которых нет доминирующих. Взятые в совокупности случайные погрешности подчиняются определенным законам распределения по частоте. Следует иметь в виду, что деление погрешностей на систематические и случайные не являются абсолютными. Одна и та же погрешность в одних условиях проявляет себя как систематическая, в других — как случайная. Уровень случайных погрешностей при проведении определенных измерений примерно одинаков, однако некоторые из них могут выходить за границы, обусловленные ходом эксперимента. Такие погрешности называются *грубыми*. К грубым погрешностям относятся и *промахи* - погрешности, зависящие от неправильного обращения со средствами измерений, ошибками записи результатов и т.п. [Электронный ресурс]  
URL:<http://metrologie.ru/shpory-po-metrologii-standartizatsii-i-sertifikatsii/571-sistemicheskie-i-sluchajnye-pogreshnosti.html> (Дата обращения: 16.02.2016)

Внешним признаком результата, содержащего грубую ошибку, является его резкое отличие по величине от результатов основных измерений. При обнаружении грубой ошибки результат измерения, содержащий ее, необходимо отбросить и, если возможно, повторить само измерение. Грубые ошибки желательно выявить и отсеять непосредственно при проведении измерений. Это один из наиболее эффективных подходов по исключению этих ошибок. Однако их можно обнаружить и при проведении начальной математической обработки результатов измерений.

В отличие от случайных систематические погрешности измерений остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины. При надлежащей постановке эксперимента такие погрешности обычно удается вычислить и исключить из результатов измерений.

[Электронный ресурс] URL:<http://allrefs.net/c10/4e5b8/p7/> (Дата обращения: 16.02.2016)

#### 4. Доверительный интервал.

Доверительный интервал – вычисленный на основе выборки интервал значений признака, который с известной вероятностью содержит оцениваемый параметр генеральной совокупности. **Интервальная оценка** - оценка представляемая интервалом значений, внутри которого с задаваемой исследователем вероятностью находится истинное значение оцениваемого параметра. Интервал в интервальной оценке называется **доверительным интервалом**.

[Электронный ресурс] URL:[http://msu-students.ru/Stat\\_lectures/stat21.pdf](http://msu-students.ru/Stat_lectures/stat21.pdf) (Дата обращения: 16.02.2016)

#### 5. Точечные и доверительные оценки.

Оценки неизвестных параметров бывают двух видов - **точечные и интервальные**.

Когда оценка определяется одним числом, она называется точечной оценкой.

**Точечная оценка** - оценка имеющая конкретное числовое значение.

**Точечная оценка** — это численное значение статистики, используемое для оценки параметра распределения генеральной совокупности.

Например, выборочное среднее  $\bar{x}$  — точечная оценка математического ожидания генеральной совокупности  $\mu$ . Обычно предполагается, что точечные оценки имеют определенные свойства.

[Электронный ресурс] URL:[http://ecocyb.narod.ru/513/matmod/mms2\\_5.htm](http://ecocyb.narod.ru/513/matmod/mms2_5.htm)  
(Дата обращения: 16.02.2016)

**Точечные оценки.** Если все  $n$  измерений величины  $a$  произведены с одинаковой точностью (равноточные измерения), то в качестве оценки истинного значения  $a$  измеряемой величины применяют среднее арифметическое значение результатов измерений:

$$a \approx \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (4)$$

Эта оценка является несмещенной и состоятельной. При дополнительном предположении, что случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону распределения вероятностей, эта оценка является эффективной.

[Электронный ресурс] URL:<http://mybiblioteka.su/tom2/5-87387.html>(Дата обращения: 16.02.2016)

Отсюда следует - для непрерывных случайных величин вероятность того, что точечная оценка (ширина доверительного интервала равна 0) совпадает с любым заданным значением или оцениваемым параметром равна 0.

Таким образом, точечная оценка имеет смысл лишь тогда, когда приведена характеристика рассеяния этой оценки (дисперсия). В противном случае она может служить лишь в качестве исходных данных для построения интервальной оценки.

**Вычисление доверительной оценки** точности возможно только в том случае, когда случайные ошибки результатов наблюдений подчиняются закону нормального распределения, а измерения свободны от систематических ошибок. Согласованность между фактическими, результатами измерений и теоретическим распределением проверяют с помощью статистических гипотез. Они позволяют установить, какие отклонения между теоретическими и экспериментальными значениями

определяемых параметров следует считать несущественными, случайными, а какие - неслучайными.

Для доверительной оценки полученного среднего значения необходимо установить вид функции распределения данной случайной величины. По виду вариационного ряда можно предположить, что вероятность отказа трубы подчиняется экспоненциальному закону распределения.

[Электронный ресурс] URL:<http://chem21.info/info/1003749/>(Дата обращения: 16.02.2016)