

Качественные и количественные методы
психологических и педагогических
исследований

Введение в предмет курса
«Качественные и количественные методы психолого-педагогических исследований»

- Учебная дисциплина направлена на систематизацию знаний о процедурных особенностях качественных и количественных методах, а также практическом применении конкретных методов и техник в практике исследовательской деятельности.
- Качественные и количественные методы — это инструменты работы с массивами данных, их фиксации и анализа разного уровня.

Введение в предмет курса

«Качественные и количественные методы психолого-педагогических исследований»

Качественные методы

(сбор качественных данных с последующим применением техник и приёмов извлечения смысла)

Количественные методы

(сбор числовых данных с последующим статистическим анализом данных)

Методы фиксации:

- Запись интервью.
- Рисуночные методики.
- Дневниковые записи.
- Фиксация аудио- и видеоматериалов

Методы анализа:

- Качественный контент-анализ.
- Феноменологический анализ.
- Дискурс-анализ.
- Нарративный анализ.

Методы фиксации:

- Методы измерения психологических переменных.
- Приёмы квантификация качественного материала.

Методы анализа:

- Методы описательной статистики.
- Методы статистического вывода.
-

Введение в предмет курса
«Качественные и количественные методы психолого-педагогических исследований»

Количественный анализ предполагает прирост научной информации за счёт вдумчивого и всестороннего анализа количественной информации на основе прочной методологической позиции исследователя, формирующейся на основе теоретического анализа проблемы исследования.

Количественные данные выражаются числами.

Качественный анализ позволяет выяснить причины явления, установить взаимосвязи между объектом и предметом исследования, вскрыть сущность явления, сделать обобщающие выводы.

Качественные данные соотносятся с языковыми единицами (словами, фразами, текстом, рисунками.) и не предполагает использование статистических процедур.



Описание данных – этап анализа данных, в ходе реализации которого данные приводятся к виду доступному для различных теоретических процедур, позволяющих раскрыть сущность явлений или выявленных взаимосвязей.

Описывая эмпирические данные, исследователь придаёт им экономную, строгую (стандартную) форму и наглядность.



Объяснение (интерпретация) данных – позволяет раскрыть сущность объекта на основе анализа эмпирических данных и теоретических положений.

Объяснение предполагает выдвижение, обоснование и проверку гипотез с использованием статистических методов (*статистических критериев*) установления взаимосвязей, различий, динамики и т. п.



Признаками или переменными - измеряемые в ходе эксперимента психологические явления.

Данные – это информация, относящаяся к предмету исследования, направленная на решение его задач. На этапах исследования данные проходят обработку и обобщение разного уровня.

Массив данных - упорядоченная совокупность однородных по структуре и способу получения показателей.

Обработка данных – это преобразование эмпирических данных в тот вид, который необходим для решения поставленных в исследовании задач.

Порядок обработки качественных и количественных данных



Первичный математический анализ связан с применением стандартных методов описания представления данных (таблично-графических и связанных с вычислением первичных статистических параметров).

Вторичный анализ предполагает использование критериев, позволяющие с заданной степенью вероятности принять истинную *статистическую гипотезу* и отклонить ложную.

Например, при необходимости определить взаимосвязь переменных основой реализации такой задачи станет корреляционного анализ данных).



Количественная информация может быть представлена:

абсолютными величинами как результат подсчёта общего числа единиц определённой совокупности

относительными величинами (например, *частотность* или расчёт процентов).

Параметры распределения – это числовые характеристики, указывающие на то, где в «среднем» располагается значение признака.

Параметр – это оценка или значение, полученное в результате применения различных описательных мер, например, расчет среднего арифметического значения, стандартного отклонения, моды, частоты и др.

Параметры распределения результативного признака

Выделяют две группы мер (способов оценивания значений параметра):

меры положения (центральных тенденций): мода, медиана, среднее арифметическое значение (и другие средние величины, например, среднее гармоническое, кубическое и др.).

меры изменчивости признака: вариационный размах, коэффициент вариации, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс.

Параметры распределения признаков: меры положения

Медиана – значение признака, находящееся в середине ряда и делящее его пополам.

В результате половина единиц совокупности лежит ниже, а половина выше медианы.

Медиана для нечётного ряда определяется по формуле:

$$; Me = \frac{n + 1}{2}$$

Например; 4, 5, 5, **6**, 7, 7, 8. $n = 7$;

т.е. медиана – 4-е значение упорядоченного ряда. В чётных рядах медиана лежит между двумя значениями упорядоченного ряда.

Например; 5, 5, **8, 9**, 11, 11. $n = 6$;

Медиана лежит между 3-им и 4-ым значение упорядоченного ряда.

Параметры распределения признаков : меры положения.

Мода – наиболее часто встречаемое значение ряда.

Если все значения встречаются одинаково часто, то выборка не имеет моды. В этом случае выборка называется унимодальной.

Например; 5, 5, 7, 7, 8, 8, 9, 9. $M_o = 0$.

Когда два соседних значения имеют одинаковую частоту, и они не больше частоты любого другого значения по выборке, то мода есть среднее этих двух значений.

Например, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4. $M_o = 2,5$.

Если два несмежных значения имеют одинаковую частоту, то будет две моды. В этом случае выборка называется бимодальной.

Например; 11, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 14, 15. $M_o = 12$ и 14 .

Параметры распределения признаков : меры положения.

Среднее арифметическое значение (выборочная средняя) – среднее значение признака по группе с учётом её численности.

Определяется по формуле:

Где - каждое наблюдаемое значение признака;

i – указывает на порядковый номер данного значения признака;

n – количество наблюдений;

Σ – сумма.

$$M = \frac{\sum x_i}{n}$$

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Вариационный размах (размах показателей) – количественная мера, характеризующая разность между максимальным и минимальным значениями признака по группе. Даёт информацию о совокупности тестовых оценок, но является самой грубой формой анализа.

Определяется по формуле: $d = X_{\max} - X_{\min}$;

Например; 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8; $d = 8 - 4 = 4$;

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Коэффициент вариации (коэффициент вариативности) – выраженное в процентах отношение стандартного отклонения к среднему арифметическому значению. Мера, позволяющая сделать выводы об однородности показателей по выборке.

Определяется по формуле:

$$CV = \frac{\sigma}{M} \times 100\%$$

Если $CV \leq 33\%$, то выборка однородна, то есть не имеет слишком большого разброса показателей относительно среднего значения.

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Среднее квадратичное отклонение (стандартное отклонение, сигма) – показывает, насколько в среднем отклоняется каждая варианта от среднего арифметического значения. Чем сильнее разброс вариант, тем больше σ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_I - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Дисперсия:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Асимметрия – количественная мера «скошенности» симметричного распределения. Показывает плавность или крутость боковой части кривой. При симметричных распределениях $A=0$ чем больше отклонение от нуля, тем больше показатель асимметрии.

«Скошенные» распределения бывают отрицательными ($A < 0$) и положительными ($A > 0$), правосторонними ($M > M_e > M_o$) и левосторонними ($M < M_e < M_o$, т.е. наименьшим является значение среднего арифметического значения, а наибольшим M_o).

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

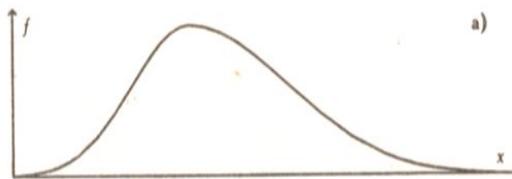


Рис. а. Вариант правостороннего, отрицательного распределения асимметричного распределения.

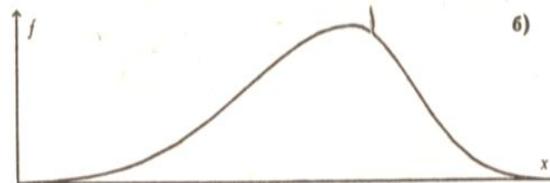


Рис. б. вариант левостороннего, положительного асимметричного распределения.

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Определяется по формуле:

$$A = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \cdot \sigma^3}$$

Где - каждое наблюдаемое значение признака;

- среднее арифметическое;

n – количество наблюдений;

Σ – сумма;

σ – стандартное отклонение.

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака

- **Экцесс** – показатель островершинности («горбатости») распределения. Островершинные (эксцессивные) распределения, более высокие в средней части, характеризуются положительным эксцессом ($E > 0$). При уменьшении показателя ($E < 0$) кривая становится плоской или «седловидной». При нормальном распределении $E = 0$.

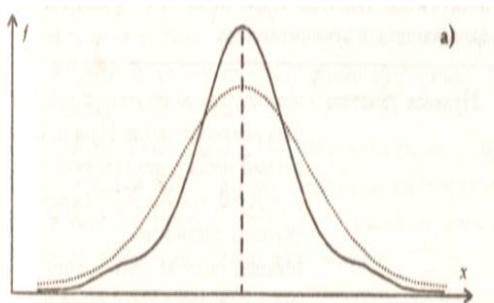


Рис. а. Распределение с положительным эксцессом

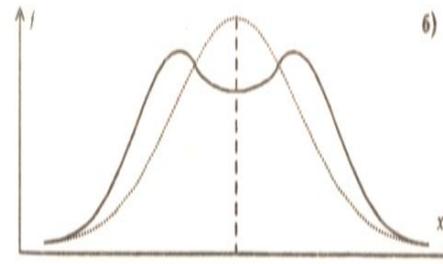


Рис. б. Распределение с отрицательным эксцессом

Параметры распределения признаков: меры изменчивости признака.

Определяется по формуле:

$$E = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \cdot \sigma^4} - 3$$

Показатель эксцесса лежит в интервале: $-3 < E < +\infty$.

№ п.п	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
1	14	-11,71	137,12	-1605,72	18803,02
2	16	-9,71	94,28	-915,50	8889,49
3	20	-5,71	32,60	-186,17	1063,03
4	25	-0,71	0,50	-0,36	0,25
5	27	1,29	1,66	2,15	2,77
6	38	12,29	151,04	1856,33	22814,32
7	40	14,29	204,20	2918,08	41699,31
Σ	180	x	621,40	2068,81	93272,19
Ср. зн	25,71	x	x	x	x

Выборка неоднородная ($CV= 39.6\%$), распределение унимодальное с размахом показателей – 26 единиц. Распределение положительное, левостороннее ($A=0,28$), с отрицательным эксцессом ($E= -1,76$), со средним значением = 25,7, стандартным отклонением = 10,18.

Табличные формы представления материала

Процесс составления таблиц называется **табулированием** и является следствием группировки данных.

Строки – это объект изучения, числовые данные или др. значения показателей, которые рассматриваются исследователем. В одной строке располагаются данные, полученные одним испытуемым, например, по всем методикам.

Столбцы (графы) таблицы – это систематические показатели, значения одного признака по всей выборке (всем испытуемым).

Правила составления таблиц

1. Таблицы (её строки и столбцы) должны обязательно иметь название (заголовки), если необходимо, то с указанием единиц измерения.
2. Таблицы нумеруют. Точка как знак препинания при оформлении таблиц не ставится.
3. На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы. При ссылке на таблицу следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Например, см. табл. 1. Нумеровать таблицы можно в пределах конкретного раздела, например, см. таблицу 1.2. , или иметь сквозную нумерацию.

-
4. Таблица должна быть краткой, обозримой, включать только те показатели, которые далее будут анализироваться исследователем. Если показателей много, то лучше составить несколько таблиц.
 5. Если таблица занимает более чем одну страницу (имеет большое количество строк), графы таблицы должны быть обязательно пронумерованы, а на следующих страницах печатаются только номера этих граф без заголовков. В этом случае, в правом верхнем углу указывают, продолжением какой таблицы является перенесенная часть строк. Например: «продолжение таблицы 1» или «окончание таблицы 1».



6. Строки и столбцы располагаются в логичном порядке и по необходимости нумеруются. Например, от общих показателей к частным или наоборот; от числовых данных к качественным; от демографических данных к другим показателям и т.п.

7. Таблица не должна содержать пустых клеток. В случаях если данных нет, ставят «...», если изучаемое явление отсутствует – «-», если расчёт параметра не имеет смысла ставят «х», нулевое значение показателя «0».

Таблица 1.2 - Мотивы учебной деятельности студентов заочного отделения на констатирующем этапе эксперимента

шкалы	Мотивы учебной деятельности											
	знания				профессия				диплом			
курс	Высокий уровень		Низкий уровень		Высокий уровень		Низкий уровень		Высокий уровень		Низкий уровень	
	<i>чел</i>	%	<i>чел</i>	%	<i>чел</i>	%	<i>чел</i>	%	<i>чел</i>	%	<i>чел.</i>	%
1 курс	49	96	2	4	35	69	16	31	43	84	8	16
3 курс	34	71	14	29	40	83	8	17	48	100	-	0
Σ	83	x	17	x	75	x	24	x	91	x	8	x

Виды таблиц. Сводные таблицы (таблицы исходных данных)

С них начинается процесс представления данных. В них можно вносить не только числовые, но и качественные данные, а также простые способы обработки информации (средние значения по выборке, суммы, частоты и т.п.).

Таблица 1.3 - Сводная таблица данных по экспериментальной выборке

№ пп	Код имени	пол	Возрас т	Показатели развития образа – я							
				Методика 1		Методика 2		Методика 3		Методика 4	
				Бал.	Уров.	Бал.	Уров.	Коэф.	Уров.	Бал.	Уров.
1	А В	М	6,2	9	В	35	В	0,62	В	13	В
2	Б Л	Ж	6,2	6	В	35	В	0,62	В	8	С
3	Г К	Ж	6,1	9	В	21	С	0,25	С	13	В
4	З М	М	5,9	10	В	19	С	0,26	С	6	С
...
35	И В	Ж	5,7	9	В	27	В	0,35	В	13	В
∑	х	х	1125	117	х	443	х	7,32	х	15,8	х
Ср.зн	х	х	6,3	7,8	х	29,5	х	0,48	х	10,5	х

Примечание:

1. Методика 1 - «Какой я есть и буду?» (модифицированный вариант) Р.С. Немов.
2. Методика 2 - «Фотозагадки». Н.Л. Белопольская.
3. Методика 3 - «Автопортрет». Р. Бернс (адаптирован Е.С. Романовой и С.Ф. Потемкиной).
4. Методика 4 - «Методика половозрастной идентификации». Н.Л. Белопольская.

Таблицы сопряжённости данных. Таблица, которая содержит сводную числовую характеристику по двум и более качественным признакам или сочетанию количественного и качественного признаков по выборке.

Таблица 4 - Таблица (2x2) сопряжённости данных по показателям роста сыновей и отцов

признаки		Рост отцов		всего
		Выше среднего	Ниже среднего	
Рост сыновей	В. среднего	36	14	50
	Н. среднего	9	13	22
всего		45	27	72

Таблицы распределения частот.

Составляются исследователем для того, чтобы изучить и наглядно представить, как часто встречается то или иное значение признака, которое интересует исследователя. Выделяют таблицы абсолютных частот (указывается, сколько раз встречается каждое значение признака), относительных частот (в них фиксируется доля наблюдений, которая приходится на то или иное значение признака), накопительных частот. Показывают, как накапливается частота по мере возрастания значения признака.

Таблица 1.6 - Распределение обращений на телефон доверия в течение недели

1	2	3	4	5	6	7
№	Дни недели					
1	Понедельник	25	25	0,14	0,14	14
2	Вторник	14	39	0,08	0,22	8
3	Среда	16	55	0,09	0,31	9
4	Четверг	20	75	0,11	0,42	11
5	Пятница	38	113	0,21	0,63	21
6	Суббота	40	153	0,22	0,85	22
7	Воскресенье	27	180	0,15	1,00	15
Σ	x	180	x	1,00	x	100

Правила ранжирования переменных

1. Меньшему значению начисляется меньший ранг – ранг 1, наибольшему значению начисляется ранг, соответствующий количеству ранжируемых значений.
2. В случае если несколько значений равны, им начисляется ранг средний из тех, который они получили, если бы не были равны.
3. Общая сумма рангов должна совпасть с расчётной суммой, которая определяется по формуле

$$\sum R_i = \frac{N \cdot (N + 1)}{2}$$

Несовпадение реальной и расчётной сумм будет свидетельствовать об ошибке при ранжировании переменных, которую надо найти и устранить.

№ пп	Показа тели	Ранг	Комментарии
1	10	1	Присваиваем ранг 1 как меньшему значению в выборке
2	12	2,5	Т.к. значения равны, то мы присваиваем средний ранг из тех, который они получили, если были бы более точно измерены: $\frac{2+3}{2} = 2,5$
3	12	2,5	
4	14	4	Присваиваем следующий ранг
5	16	6	Т.к. значения равны, мы присваиваем средний ранг из тех, который они получили бы: $\frac{5+6+7}{3} = 6$ Всем значениям присваиваем 6- ой ранг.
6	16	6	
7	16	6	
8	19	8	Присваиваем следующий ранг
Σ	N=8	36	$\sum R_i = \frac{8 \cdot (8+1)}{2} = 36$ мы не допустили ошибок при ранжировании, так как показатели совпали.

Выбор статистического метода и классификация исследовательских задач

В целом в студенческих работах можно выделить несколько групп задач, которые наиболее часто решаются в экспериментальных исследованиях:

1. Выявление сходства или различия в уровне исследуемого признака.
2. Оценка сдвига значений исследуемого признака.
3. Выявление степени согласованности изменений признаков.

Классификация задач и методов их решения

№	Задачи	Условия	Метод (критерий) математической обработки
1.	Выявление различий между выборками по уровню исследуемого признака	а) две выборки испытуемых; желательно $n > 10$ наблюдений;	Параметрический: t – Стьюдента;
		< 11 наблюдений;	Непараметрический: U – Манна – Уитни
2.	Оценка достоверности изменений исследуемого признака (сдвига значений)	а) оценка сдвига значений в экспериментальной выборке;	Непараметрический: G – критерий знаков
		б) сопоставление сдвигов в двух выборках, напр., в контрольной и экспериментальной группах;	Непараметрические критерии: U – Манна – Уитни.
		в) независимая обработка двух выборок;	G – критерий знаков
3.	Установления взаимосвязи (степени согласованности изменений) между уровнем выраженности исследуемого признака	а) данные измерены в шкале наименований : каждый признак должен быть представлен двумя альтернативными значениями признака;	Коэффициенты корреляции: Q - Юла и ассоциации - Ф ; φ - Пирсона для дихотомических данных
		б) данные измерены в шкале порядка : необходимо два ряда значений, которые могут быть проранжированы.	Коэффициенты ранговой корреляции: r_s - Спирмена и τ - Кендалла для связанных рангов

Рекомендации к выбору критерия.

- ~~Необходимо определить, является ли выборка зависимой или независимой.~~
- Следует знать объём каждой выборки, её однородность – неоднородность, нормальность распределения признака в ней.
- При выборе критерия необходимо знать его ограничения. Начинать обработку лучше с наименее трудоёмкого метода; если он не позволил установить различия, следует применить другой – более мощный.
- Следует помнить, что при малых объёмах выборки многие критерии становятся чувствительными к форме распределения признака и при этом необходимо увеличивать величину уровня значимости не менее 1 %, чтобы не принять ошибочное решение.