

Методы решения основных задач математической статистики в психолого-педагогических исследованиях

- Корреляционный анализ
- Дисперсионный анализ
- Регрессионный анализ
- Факторный анализ
- Дискриминантный анализ
- Кластерный анализ







. Корреляционный анализ

Корреляционный анализ

- Применение статистических методов при обработке материалов психологических исследований дает большую возможность извлечь из экспериментальных данных полезную информацию.
- Одним из самых распространенных методов статистики является корреляционный анализ.

Корреляционный анализ

- Термин «корреляция» впервые применил французский палеонтолог Ж. Кювье, который вывел «закон корреляции частей и органов животных» (этот закон позволяет восстанавливать по найденным частям тела облик всего животного).
- В статистику указанный термин ввел английский биолог и статистик Ф. Гальтон (не просто «связь» — *relation*, а «как бы связь» — *corelation*).

Корреляционный анализ

- Корреляционный анализ – это проверка гипотез о связях между переменными с использованием коэффициентов корреляции, количественной меры взаимосвязи (совместной изменчивости) двух переменных. Таким образом, это совокупность методов обнаружения корреляционной зависимости между случайными величинами или признаками.

Корреляционный анализ

- Корреляционный анализ для двух случайных величин включает в себе:
- построение корреляционного поля и составление корреляционной таблицы;
- вычисление выборочных коэффициентов корреляции и корреляционных отношений;
- проверку статистической гипотезы значимости связи.

Корреляционный анализ

- Основное назначение корреляционного анализа – выявление связи между двумя или более изучаемыми переменными, которая рассматривается как совместное согласованное изменение двух исследуемых характеристик.
- Данная изменчивость обладает тремя основными характеристиками:
 - формой
 - направлением
 - силой

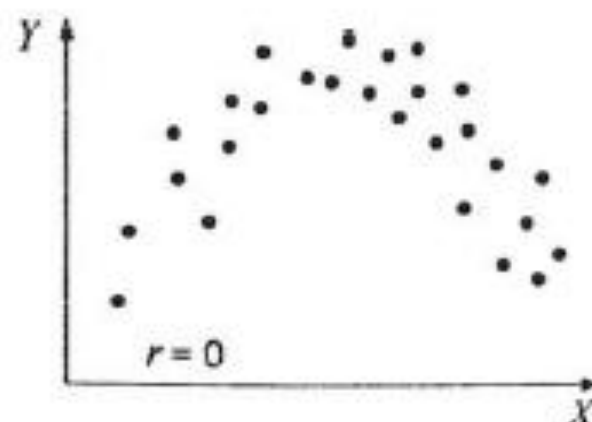
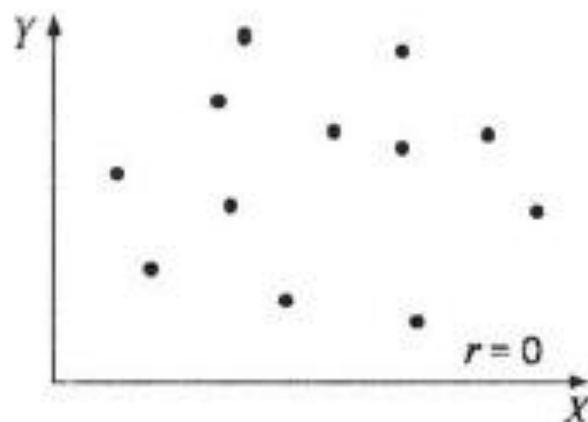
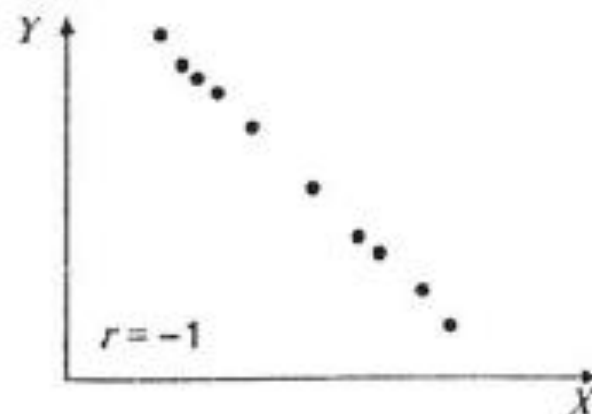
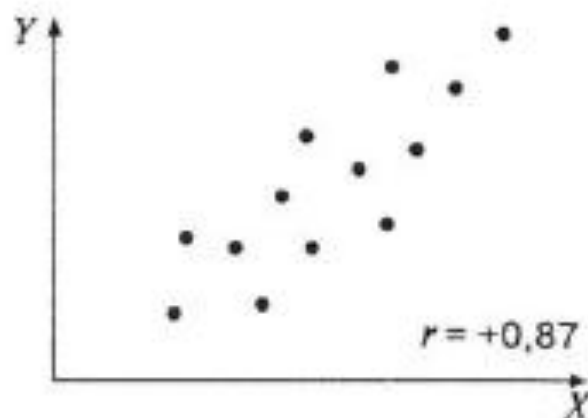
Корреляционный анализ

- По форме корреляционная связь может быть линейной или нелинейной.
- Более удобной для выявления и интерпретации корреляционной связи является линейная форма.
- Для линейной корреляционной связи можно выделить два основных направления: положительное («прямая связь») и отрицательное («обратная связь»).

Корреляционный анализ

- Сила связи напрямую указывает, насколько ярко проявляется совместная изменчивость изучаемых переменных.
- В психологии функциональная взаимосвязь явлений эмпирически может быть выявлена только как вероятностная связь соответствующих признаков.
- Наглядное представление о характере вероятностной связи дает диаграмма рассеивания — график, оси которого соответствуют значениям двух переменных, а каждый испытуемый представляет собой точку.

Корреляционный анализ



Примеры рассеивания и соответствующих коэффициентов корреляции

Корреляционный анализ

- В качестве числовой характеристики вероятностной связи используют коэффициенты корреляции, значения которых изменяются в диапазоне от -1 до $+1$.
- После проведения расчетов исследователь, как правило, отбирает только наиболее сильные корреляции, которые в дальнейшем интерпретируются (табл. 1).

Корреляционный анализ

Таблица 1

Значение	Интерпретация
До 0,2	Очень слабая корреляция
До 0,5	Слабая корреляция
До 0,7	Средняя корреляция
До 0,9	Высокая корреляция
Свыше 0,9	Очень высокая корреляция

Корреляционный анализ

- В настоящее время разработано множество различных коэффициентов корреляции. Наиболее применяемыми являются r -Пирсона, r -Спирмена и τ -Кендалла. Современные компьютерные статистические программы в меню «Корреляции» предлагают именно эти три коэффициента, а для решения других исследовательских задач предлагаются методы сравнения групп.

Корреляционный анализ

- Корреляционный анализ — один из главных методов статистической обработки результатов исследований в области психологии, биологии, медицины и т.д. — всех тех наук, которые изучают то, что уже существует в природе, а человек пытается понять, каким же закономерностям оно подчиняется.
- Метод корреляционного анализа позволяет обнаружить **линейные (прямые и обратные) связи** между двумя переменными.

Корреляционный анализ

- Что такое линейная связь? Говоря доступным языком, это связь между двумя измеряемыми переменными, которую можно обозначить словами «чем больше одно, тем больше другое» (прямая связь) или «чем больше одно, тем меньше другое» (обратная связь).
- Простой пример прямой связи — это связь между возрастом и ростом детей. Всем нам хорошо известно, что связь между возрастом и ростом детей такова: чем больше возраст, тем больше (выше) рост. У маленького по возрасту ребенка — маленький рост, у ребенка побольше — рост повыше, а у большого ребенка — совсем большой рост, практически как у взрослого.

Корреляционный анализ



Корреляционный анализ

- На графике хорошо видно, что по мере увеличения одного показателя (возраст детей) увеличиваются и значения второго показателя (рост детей). Об этом же нам говорит и собственный опыт: все мы знаем, что дети с возрастом становятся выше. Чем больше возраст ребенка, тем выше его рост. Это и есть **прямая связь** между двумя переменными (в данном случае — возрастом и ростом).

Корреляционный анализ

- Бывает и наоборот: увеличивается одно — уменьшается другое. Чем чаще ребенка ругают, тем ниже его самооценка. Чем в большей мере наше внимание сконцентрировано на чем-то одном, тем меньше мы замечаем другое. «Чем меньше женщину мы любим, тем легче нравимся мы ей». Тише едешь — дальше будешь. Это **обратная связь** между двумя переменными.
- **Прямая связь и обратная связь — это две разновидности линейной связи между переменными. Именно такие связи выявляет корреляционный анализ.**

Корреляционный анализ

- На практике далеко не всегда ответ настолько очевиден, как в случае связи между возрастом и ростом детей. Очень часто встречаются случаи, когда невозможно навскидку с уверенностью сказать, существует линейная связь между двумя переменными или нет. Поэтому ученые математики придумали способ достоверно определять ее наличие или отсутствие — **корреляционный анализ**. А мы этим способом пользуемся в своих исследованиях.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Эксперимент делает психологию точной, естественной наукой. Только грамотно поставленный эксперимент может превратить теоретические предположения в научные выводы, помочь найти истинные, объективные причины психических и социальных явлений.

Роль основного инструмента для получения выводов в эксперименте принадлежит методам статистической обработки данных.

Эти методы различны по сложности и сферам применения, к ним относится как простейший подсчет среднего арифметического, так и факторный, кластерный, регрессионный анализ. Результатом же применения статистических методов в эксперименте является такой вывод о выборке или нескольких выборках, который с известной долей вероятности можно распространить на генеральную совокупность.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

. К примеру, известен факт, что первые впечатления о человеке являются более значимыми и в большей степени формируют мнение о нем, чем последующие. Это заключение является следствием эксперимента американских психологов, в котором участвовало 2 группы студентов.

Первой из них называли качества человека в последовательности от положительных к отрицательным, второй наоборот — от отрицательных к положительным.

В результате, первая группа охарактеризовала человека с позитивной стороны, но обладающего некоторыми недостатками, вторая группа охарактеризовала человека с негативной стороны.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Разница мнений между группами позволила сделать соответствующий вывод. Всего в эксперименте участвовало 200 человек, но его результат можно распространить фактически на всех людей.

В работе школьного психолога статистические методы так же могут иметь очень большое значение.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

К примеру, для прогнозирования поведения учеников. Насколько взаимосвязаны количество часов учебной нагрузки и учебная активность класса? Возрастет ли агрессия у детей, если увеличить или уменьшить количество уроков физкультуры? Ответы на эти вопросы позволят предсказывать поведение класса и эффективнее организовать учебный процесс.

А ответами будут числа, полученные в результате обработки данных экспериментов. Для разрешения приведенных выше вопросов целесообразно использовать корреляционный анализ.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Мерой этой взаимосвязи является коэффициент корреляции.

Существует два основных условия для его использования. Перечислим их кратко:

- 1. Изучаемые переменные должны иметь нормальное распределение.
- 2. Предполагаемая взаимосвязь явлений должна быть подчинена линейной зависимости.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Корреляционное исследование применяется в тех случаях, когда необходимо выявить, как связаны между собой 2 переменные в данной выборке.

Например, наблюдаются ли в больших классах меньшие успехи в успеваемости?

Будут ли дети, научившиеся читать раньше, лучше успевать по гуманитарным дисциплинам?

При этом не предполагается наличие причинно-следственных связей между изучаемыми переменными, а лишь говорится об их взаимосвязи, совместном изменении.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Примером корреляционного исследования может быть выявление зависимости двух переменных: вербальных способностей и оценок по литературе.

Выборка исследования будет состоять из учеников 7-8 классов, всего 10 человек.

Выделяемые переменные: уровень вербальных способностей и оценки по литературе.

Заранее предполагается, что обе переменные имеют нормальное распределение и зависимость, если она существует, является линейной.

В результате исследования получено два ряда чисел, характеризующих вербальные способности каждого ученика и его оценку за семестр по литературе.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Данные подвергаются обработке с помощью формулы коэффициента линейной корреляции Пирсона. Результат обработки: коэффициент 0,69.

О чем говорит полученный коэффициент? Существуют так называемые таблицы критических значений, в которых указаны пограничные значения коэффициента корреляции в зависимости от размера выборки и уровня ошибки, который обычно выбирается равным 5%. Для нашей выборки в 10 человек такое значение равно 0,63.

Полученный коэффициент 0,69 больше этого значения, а значит, статистически значим.

Вывод: переменные взаимосвязаны значимо и положительно.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

- Разберем подробнее интерпретацию коэффициента корреляции.
- Коэффициент изменяется от -1 до +1. Значения близкие к -1 говорят о том, что при увеличении значения одной переменной, значения второй уменьшаются.
- Близкие к +1 — при увеличении значений одной переменной, значения второй увеличиваются.
- В нашем случае коэффициент положительный.
- При уровне ошибки в 5%, найденное в таблице критических значений число равно 0,63. Полученный нами коэффициент больше этого значения, а значит достоверен.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Это говорит о том, что высокие оценки по литературе действительно взаимосвязаны с высоко развитыми вербальными способностями. Но нам не известно, какое из этих явлений является причиной другого. Возможно, увлеченность литературой и чтением повлияли на развитие вербальных способностей, а возможно хорошо развитые вербальные способности позволяют ученику успешно одолевать курс литературы. Но мы можем быть уверены, что для деятельности связанной с речью, устной или письменной, лучше подойдут ученики, имеющие высокие баллы по литературе.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

Как видим, корреляционный анализ может стать очень полезным в работе школьного психолога. Полезным, в первую очередь, для выяснения сопряженности явлений и их прогнозирования. По сути дела, изучая всего 1-2 класса, и обладая мощными средствами статистической обработки данных, психолог может эффективно корректировать учебный процесс, предсказывать поведение класса, решать как общие задачи и проблемы, так и частные.

Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога



Использование корреляционного анализа в работе школьного психолога

