

## **ВЪПРОСИ, ОБОБЩАВАЩИ ПРИДОБИТИТЕ ЗНАНИЯ ПО МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА РАБОТА И СТАТИСТИЧЕСКИТЕ МЕТОДИ [17]**

### **I. Основни концепции на проучванията**

Наблюдаваните характеристики на обектите и събитията се наричат феномен.

Описателните методи са удобни за използване в клиниките за класифициране или категоризиране на променливите на феномена.

Наблюдаваните промени (разнообразието) на феномена се наричат променливи.

Във въпросите за взаимовръзка се пита относно степента до която някои класове или категории на променливите се променят във връзка с други променливи.

Когато по мярката (измерената стойност) на една променлива (предсказваме) съдим за мярката (стойността) на друга променлива, казваме, че променливите корелират.

Обикновено като най-добро средство за детерминиране на каузална връзка е отговаряне на въпроси, отнасящи се до различия у феномена.

Установяването на причината/те) за вариране у феномена е необходимо за установяване на условията за тяхното бъдещо контролиране.

Проучвания, включващи различни въпроси за намаляване на интерпретираните групови разлики от систематичното влияние на условията на лечението, се нарича независима променлива за целта на такова действие наречено зависима променлива



Разширените екстензивни изследвания засягат проучване на групи, докато интензивните проучвания най-добре са приспособени (адаптирани) за изучаване на един обект.

Първичното оценяване на всяко едно изследване е надеждността на открития, основаващи се на възпроизводимостта.

Анализ на съдържанието (съдържателен анализ) е качествена изследователска техника, която позволява разнообразната информация да бъде кодирана и класифицирана въз основа на честота на случване.

Един подход към изследване което повлиява ценността на случайни открития се основава на щастлива случайност.

Истинските експериментални дизайни могат да бъдат различни от всичките останали въз основа на два главни фактора: първи – случайно определяне на обекти в най-малко две групи и второ – някакъв вид активно въздействие да бъде представено на експериментална група от обекти и тогава да бъде сравнено с контролна група.

Квази-експериментални дизайни обикновено се избират когато истинският експеримент е недостъпен или е невъзможно да бъде представен (извършен).

С изключение на рандомизацията, квази-експериментите приличат на истинските експерименти.

За разлика от рандомизирана контролна група, изградената група обикновено изисква внимателно броене на обектите по ред, за да се контролира объркващото влияние на страничните променливи.

При неексперименталните изследвания не се полагат усилия да се постигне рандомизиране в определянето на обекти към групи нито се изброяват процедури, които са използвани за постигане на равенство между две групи.

Вместо използването на рандомизирана контролна група и активно манипулиране на независима променлива много неекспериментални изследвания се основават на *ex post facto* интерпретация на стари данни или наблюдения.



Порочен кръг се получава когато отговорът се основава на един въпрос, а въпросът се основава на отговора.

Корелационен коефициент се използва за изразяване на степента на връзка между две променливи.

Научният метод изисква точно определено мислене и действие което да доведе до повече и по-добро разрешение на проблемите.

Въвеждащата част на научната статия може да бъде представена като структурната (разпечатка) за изследването.

Степента до която резултатите от експеримента са директно принадлежащи към подложени на влиянието на независимата променлива се отнася към тяхната вътрешна валидност; външна валидност засяга степента до която резултатите са общовалидни.

Описателната статистика се използва за обобщаване, организиране и свиване, съгъстяване на данните. Заключениеващата статистика се използва за описание на индуктивни заключения от един пример към общото (популация).

Репрезентативният факт е извлечен от наблюдаваната извадка.

Секцията с резултатите на научната статия е обикновено разделена от представяне и обяснение на данните във връзка с изследователските хипотези. Интерпретацията на данните обикновено е запазена за секцията с обсаждането.

N-of-one се оформя типично, основавайки се на използването на дескриптивната повече отколкото заключениеващата статистика.

Процесите на научното мислене и действие могат да се представят като кибернетична система с много интерактивни компоненти за предаване на информация точно и ефективно. Систематизацията на такава информация се отразява в различни секции на научната статия.

## II. История и философия в науката

Научното мислене израсна от ранните (изконните) човешки усилия да се обясни, предскаже и контролира причинно-следствена връзка.

Първоначално възприеманите причини за природните явления (феномени) са били отнасяни към одухотворяващи сили или духовни божества.

С развитието на цифровата система, предполагаемите последиствия от определени събития започнаха да се формулират с количествени или математически термини. Емпирични определения бяха обединени в система от дефиниции от по-висок порядък наречени теории.

Теориите предлагат обяснение на причинно-следствените връзки между наблюдаваните обекти и събития наречени променливи.

Въпреки различните теоретични предположения или основания ние осъзнаваме връзките между променливите.

В най-общи линии, науката изисква систематично изследване на верността и достоверността на отговорите на въпросите.

Важни инструменти на науката са методите на изследване и статистическите методи.

Понеже науката засяга превръщането на динамичният мисловен процес в изследователска дейност, терминът „науча“ по-добре се описва като глагол, отколкото като съществително.

“Способът“ в науката, който включва проверяване на хипотези, се изпълнява под контролирани условия или обстоятелства.

Централна доктрина в науката е, че събитията във вселената са взаимно свързани и случайно предопределени.

Природните закони не се разглеждат като непроменлива (абсолютна) истина, а изразяват възможност (вероятност) за определено последиствие в зависимост от степента на присъщата грешка.

Разумното мислене развива доказването на разбираемия характер на науката. Индуктивното мислене възниква от общите закони или правила, основавайки се на наблюдение на особени случаи. От друга страна дедукцията, за да обясни особеното наблюдение изисква използване на обща презумция, приета за вярна.

Логиката е преди всичко свързана с формата на предположения, отколкото с тяхното съдържание.

Емпирицизма казва, че „не може да кажем, че нещо съществува, докато не го видим, че съществува до някаква степен“.

Емпирицизмът постави нови изисквания към езика на науката, поставяйки обективното противоположно на спекулативното описание на обектите и събитията.

Според течението, наречено операционизъм основните идеи трябва целенасочено да се преобразуват и да се оформят за научно използване.

Различни са факторите, които описват главните предполагаеми стойности.

Променливите могат да се дефинират оперативно според начина, по който те се използват, обработват или измерват.

Антецедентни (минали) причини се дефинират като независими променливи, докато онези, разглеждани като следствени ефекти се наричат зависимии променливи.

Изследователска хипотеза се нарича предполагаемата връзка между зависимата и независимата променлива, която трябва да се изпита под контролирани условия.

## II. Проблеми и техните каузални връзки

Събраните данни (базата данни, комплект данни) може да се опише като приемлив план, който служи да определи или класифицира опитът (на изследователите).

Начинът, по който приемаме даден проблем може да изопачи следствието (резултатът).

Възможността на ума сигурно да различава специфични обекти и събития не изключва други гледни точки от съществуване на еднакви или по-големи ценности.

Методът на асоциране се използва да опише съответствието или корелацията между база данни. Резултатът може да бъде изразен като коефициент на корелация.

Определянето на причинността въз основа на корелацията е обикновено непредпазено (обременено) от възможното влияние на една трета променлива и насоченост на проблема.



Известно становище на изследователският опит е, че „корелация не предполага причинност“.

Според „методът на различие“ на Мил причинност може да се предполага само където фактор У се случва в присъствие на фактор Х и не се случва в отсъствие на фактор Х.

Питане и отговаряне на различни въпроси е главният способ за определяне на причинно-следствените връзки.

Количественото оценяване на различия между две условия се отнася към това което статистиците наричат различие (вариране, разсейване).

Причинно-следствените изследвания задават въпроси, главно отнасящи се до различия в зависима променлива, която е била и не е била предхождана от независима променлива.

Число, описващо популация се нарича параметър. Числа, описващи извадка се наричат статистики.

Величината до която една променлива се мени в съответствие на експериментално въздействие се нарича систематично различие (вариране, разсейване). Промяна, дължаща се на незначими или неконтролирани променливи се определя като грешно различие (вариране, разсейване).

Докато различията между групи се отнасят към систематичните влияния, вътрегруповите различия се състоят предимно от грешни различия плюс вторични влияния, включващи индивидуални различия.

Дедуктивното мислене е главно основано на триада от предположения, наречени силогизми.

Дедуктивната логика е най-добре приспособена за решаване на проблем, който започва с комплект действителни (обективни) обобщения приети за верни.

Разрешаването на проблем, крайгълният камък на научното мислене се основава на индуктивни заключения.

Промеждутъкът (разделянето) между съществуващото знание и предвиждащото знание е индуктивният интервал.

Поради възможност за грешка, научните изявления (изказвания) споменават вероятни положения, за да отразят относителна степен на сигурност, която се сравнява с несигурност.



Индуктивни заключения обикновено се правят впоследствие, след събиране на информация.

Най-доброто, което един изследовател може да направи за разрешение на индуктивен материал, е да установи истинската вероятност на наблюдение, базирано на доверителен изпитателен интервал.

Статистическото проверяване на значимостта на различие включва пресмятане на odds ratio срещу случайността.

Интерпретирането на резултатите на статистическото проучване обикновено изисква използване или на 0,05 или 0,01 степен на значимост в зависимост от степента на доверителност, изисквана от теста на резултатите.

В научното изразяване смисълът на достоверност се отнася до установяване на относителната достоверност на наблюдение.

Една величина може да предвиди дадено следствие, независимо от неговата достоверност.

Вътрешна достоверност (валидност) се отнася до величина (област), където причинно-следствените заключения се оправдавват, основани на разлики в зависима променлива, в отговор на систематичното влияние на независима променлива.

Вътрешната валидност може да бъде намалена, когато външни променливи не са отстранени или контролирани. При неуспех да се извърши това, може да се засегне резултатът в доверителен ефект.

Има възможност едно изследване да бъде вътрешно валидно, но да няма външна валидност, така че резултатите не могат да се обобщят.

Нежелани промени в замисимата променлива несъотнесени към влиянието на независимата променлива се наричат доверителни ефекти.

Едно проучване може да бъде невалидно в резултат на влияние на външни въздействия, случващи се между претеста и пост-теста. Изменения в точността или прецизността на измервателните пособия или човешките наблюдения се отнасят към оборудването.

Заплаха за вътрешната валидност в резултат на познания, упражняване или изучаване може да се получи при повтарящи се срещи (подлагане) на същият или подобен тест.

Тенденцията в резултатите на разпределението да се движат крайно нагоре към средният резултат е наречена статистическа регресия.

Източници на отклонение при наблюдение при лечение на субекти с различно отношение към резултата са наречени ефекти на експериментатора.

Три вида фактори, които могат да опорочат външната валидност на експеримент включват измерване, лечение и ограничена извадка.

Изборът на независима променлива, която е неприложима за обобщение на резултати е пример за ограничение.

Измервателни ограничения има, когато величината избрана да представя зависимата променлива не е представителна за явлението, което експериментаторът иска да оцени.

Ограничения на извадката се отнасят до представителността на субектите, използвани в експеримента.

С нулевата хипотеза се свързва възможността да се правят грешки I и II род. Първият тип грешки изискват отхвърляне на нулевата, когато тя е вярна, докато втория тип грешки изискват отказ да се отхвърли нулевата хипотеза, когато тя е грешна.

Конструктивна валидност може да бъде установена само въз основа на събрани доказателства от няколко изследвания. Усложнена група от статистически процедури развита за тази цел се основава на мета анализа.

Може да се установи тест – ретест достоверност на степенуване, но все още величината да няма валидност.

Статистика, която изчислява достоверността между двама наблюдатели в термини от техните степени повече от шанса се нарича карра.

### III. Идентифициране и дефиниране на проблемите

Отговаряне на въпросите „кой“ или „какво“ се използва за описание на различните техники при категоризиране или класифициране на изучаваното събитие.

Формулирането на проблема съдържа (1) ориентировъчни въпроси, (2) рационално (разумен, смислен) развитие и (3) детерминиране на вероятността (възможността) за намиране на отговорът.

Питане и отговаряне на клинични въпроси ни позволява по-добре да интерпретираме, разбираме и предвиждаме резултатите от тестваните процедури и лечебни програми.

Начин за идентифицирането на важните научни проучвания е отбелязване честотата на неговите цитирания от други научни работници.

Значимостта на основната мисъл на едно изследване е, че ... отстранява (направлява) потока от научно маловажни въпроси и разширява делът на значимите въпроси.

Основната мисъл на едно изследване трябва да се разкрие във въвеждащата част на статията.

Първият въпрос, който се решава при определянето на достоверността на изследване е, дали въпросът или хипотезата са поставени в тестова форма или не са.

След като сте определили един проблем, следващата стъпка е да разкриете неговите параметри, в двете форми на изследователски въпрос или на хипотеза.

След като сме поставили една хипотеза в нулевата форма прилагаме статистически тест, за да определим дали тя може да бъде отхвърлена.

Математически погледнато, съкратени представяния на нулевата хипотеза и нейната алтернатива са  $\mu_1 = \mu_2$  и респект.  $\mu_1 \neq \mu_2$ .

Ако е предвидено, че значението на третираната група е по-голямо от това на контролната група, то изследователската хипотеза би трябвало да бъде изразена като  $\mu_1 > \mu_2$ . Обратно – при обратно, би трябвало да се разчете като  $\mu_1 < \mu_2$ .



При положение, че нулевата хипотеза е приета формално или е само предположена, тя трябва да бъде формулирана така, че да позволява отхвърлянето си, в резултат на статистическо тестване.

Заклучението, че лечение А е по-добро от лечение В когато то не е, е пример за грешка тип I. Заклучението, че лечение А не е по-добро от лечение В когато в същност то е по-доброто (А), е пример за грешка тип II.

Тип I грешка се получава при фалшиво положително заключение, докато тип II грешка се получава при фалшиво отрицателно заключение.

Други имена на грешка тип I и грешка тип II са алфа и респективно бета грешки.

Когато едно откриване става значимо нулевата хипотеза може да се отхвърли, особено при двете стойности 0,05 или 0,01 ниво на значимост. Нивото на значимост, което някой изследовател избира, трябва да бъде решено преди експеримента.

Значението на термина „незначим“ трябва да се тълкува като „несигурен“ или „все още недоказан“.

Скептицизмът на учените се отразява в използването от тях на нулевата хипотеза.

Първи тип грешка дава фалшиво положително заключение. В съдебната зала това е равностойно на осъждане на невинен подсъдим.

В правото тип II грешка се свързва с правене на фалшиво негативно заключение, което би означавало оневиняване на виновният подсъдим.

Смяната на парадигма става с участието на един нов начин на „гледане на света“.

Заклучаващата статистика се възприема въз основа на сравнението на представените групи от индивиди, не на индивидуални субекти.

#### IV. Планиране и дизайн на проучване

Запитани да посочат изследователските си интереси, по-голяма част от докторантите знаят каква глобална област искат да



изследват. Понякога също могат да посочат къде могат да търсят отговор. Иначе преди литературният преглед рядко може да се отговори на въпросът защо една тема е била избрана.

Преди да се формулира една хипотеза, полезна стратегия за изясняване на основните изследователски цели е поставяне на крайната цел на изследването.

След като е оформена целта изследователят може да избере и конструира проблемът като въпрос или хипотеза.

Различни въпроси опитват да разкрият причинни фактори чрез сравняване ефекта на независима променлива върху зависима променлива при различни експериментални условия.

Фактът, че нулевите хипотези не са изрично поставени не означава, че изследователите няма да успеят да осъществят необходимите статистически тестове.

Прегледи, истории на заболяването, клинични доклади и изследвания относно обичайност/изключения са все примери за описателни научни методи. Такива изследвания могат да доведат до по-добро разбиране на явления, които съществуват „тук“ и „сега“.

Предварителните изследвания имат за цел определяне на връзката между променливите. Силата на такива взаимоотношения може да се изрази като корелационни коефициенти.

И двете – описателни и предварителни изследвания са неекспериментални научни методи. Такива методи не позволяват определяне на причинни връзки между променливи.

Проучвания целящи се в изолиране на причинни връзки използват експериментален дизайн. Най-силният от тези дизайни се нарича верен експеримент.

Най-често използваният експериментален дизайн е претест-посттест групово контролиран дизайн.

Анализите на статистическото значение на откритията от изследванията често използват  $t$  – тест.

Дали коефициентът на корелация се оценява като добър предвиждащ индекс на връзката между променливите или не, в практически срокове зависи от целта на експеримента.

Когато попитаме „Какви стойности на  $X$  са предсказани от стойности на  $Y$ “,  $X$  е предсказваща променлива и  $Y$  е стандартната променлива.

Статистиката, наречена множествена регресия се използва за оценка на предвиждащата сила на две или повече променливи.

Два аспекта от точността на теста се отнасят до неговата чувствителност и специфичност.

Най-силният от всички изследователски модели е истинският експеримент. Такива модели изискват случайно подбиране на субекти от поне две групи условия на лечение.

ANOVAR (analysis of variance – анализ на различие/променливост/) модели използват статистическа техника наречена анализ на различието, съкратено ANOVAR.

Най-сложните от всички експериментални модели са наречени факториални модели, защото те позволяват прилагането на повече от две независими променливи в едно и също време.

Факториалните модели позволяват да бъдат изучени едновременно различни лечебни фактори и нива на ефекти.

Квази-експериментите удовлетворяват всичките препоръки на истинския експеримент с изключение на случайният подбор.

Моделът на нееквивалентната сравнителна група изисква използването на поне две неслучайни групи, членовете на които са тествани предварително, преди прилагането на лечението.

Модели, в които повтарящи се величини на една зависима променлива са направени преди и след прилагането на независима променлива се наричат непрекъснати поредици от време модели.

Поредици време модели са приложими при изучаване и на групи и индивиди.

Малки- $N$  или  $N$ -от-1 модели не трябва да се бъркат с повечето първични изучаващи случайни методологии.

Най-основният модел с времеви серии, засягащи индивиди се нарича А-В парадигма. Усъвършенстваният на този модел, в който зависимата променлива се измерва отново след преустановяване на лечението е А-В-А моделът.

А-В-А-В моделът може да използва и двете – отхвърляне и увеличаване или заменяне на лечението. Това прави моделът клинично по-представителен от А-В-А моделът.

Модел, използван в оценяването на резултати от алтернативно лечение е моделът на алтернативно лечение. В този модел различни лечения се прилагат случайно (безразборно, без ред) на един и същ човек.

Multiple-baseline (основни-множествени) модели се използват да оценяват ефекти на независима променлива върху няколко поведения, субекти или ситуации.

Когато съотношението, съответстващо на всяка фаза на лечението, служи като основа за сравнение (baseline) за следващата фаза, изследването се нарича сменящо критерия модел.

Пре-експериментални модели не удовлетворяват поне два от критериите за истински експеримент. Най-слабото от тях е едновременното изследване.

Пре-експериментален модел, който допуска и случаен подбор и използването на пре-тест се нарича статистическо групово сравнение.

Докато целта на случайното посочване е да установи равностойни групи, случайният подбор се опитва да извлече представителна извадка от населението.

Неизброимата популация съдържа неограничен брой от наблюдения за разлика от ограничен брой индивиди, обекти или събития, за които се знае, че съществуват в определено време.

Двете предположения за проста случайна извадка са: 1. всеки член от популацията трябва да има равен шанс да бъде избран и 2. шансът за включване на един човек не трябва да се намалява, поради това, че други са били избрани.

Броят показатели, избрани за таблицата на случайните числа зависи от размера на извадката. Такава контсрукция на извадката съдържа пълен списък на всички субекти в търсената популация.

В ex post facto изследване усилията са насочени в сравняване на субектите след събитието.



Контролирането на променливите спомага за максимизиране на експерименталната систематична променливост, докато минимизирането води до случайна и систематична грешка.

Проучване, което е използвано за планиране и подготовка на изследване на приложимостта на независимите променливи се нарича пилотно изследване.

Систематичните грешки, които включват условни ефекти могат да бъдат контролирани чрез противобалансиране на употребата на кръстосаният модел.

Объркващи разлики в характеристиките на субекта могат да се избегнат с употребата на хомогенни извадки.

За премахване влиянието на външна вторична променлива, в интерес на изследвателя е оформена статистическа контролна процедура, наречена анализ на ковариацията.

Двойно сляпо изследване (опит) е това, при което нито изследователят, нито субектът са предупредени какво точно лечение е било приложено.

Чувствителността на тестовете се свързва с даване на повече фалшиво положителните идентификации, докато специфичността на тестовете дава повече фалшиво негативни (отрицателни) идентификации.

Точността на теста отразява достоверността на измерването. Безгрешността на теста се отнася до издания, засягащи и валидността и достоверността.

Предвидимата валидност засяга успехът на измерване в точно изчисляване на определен резултат.

Валидността на критериите се установява чрез събиране на тестовите измервания заедно с други оценяващи данни за определяне на тяхната степен на съгласуваност.

Валидността на съдържанието се основава на субективно мнение, както и дали тестът всъщност измерва това, за което е бил създаден (проектиран).

В много проучвания се използват прости проверовъчни списъци за записване и кодиране на крайните отговори.



## V. Описване и анализиране на данните

Две статистически категории се използват за идентифициране на резултатите от научно проучване, а именно описателна и заключваща (за изводи и заключения) техники. Описателните статистически техники се използват за класифициране, организиране и обобщаване на събраните данни.

Данните за честота се представят от някакъв вид разпределение на наблюдаваните разновидности на категориите или са подредени в редица според значеието им.

Наблюденията, които могат само да се именуват и броят се наричат номинални данни. Същите данни понякога се описват като дихотомни „да/не“ в зависимост дали присъства или отсъства съответното качество.

Номиналната скала класифицира данните без подреждане в логически ред. Категориите (разновидностите) са взаимноизключващи се, при които измерената стойност може да принадлежи само към една единствена категория.

По-добра от номиналната скала е ординалната, която включва ранжиране на измерените стойности или логическо подреждане на категориите на данните.

Стълбовата диаграма може да се използва за графично представяне на процентите на предмета, който считаме, че е определен за важен фактор. Тъй като процентите обикновено се представят на вертикалната ос, т.е. на ордината, а на абсцисата – хоризонталната ос се представят разновидностите на фактора.

Ординалната скала има три характеристики: (1) данните за категориите са подредени във възходящ или низходящ ред; (2) данните за категориите са взаимноизключващи се; (3) данните на категориите са логически подредени на базата на притежаваните им изчислени характеристики.

Интервалната скала на измерване съдържа две допълнителни отличителни черти, липсващи при номиналната скала. Те са (1) равни интервали и (2) арбитърна нулева точка.





При относителната скала не само членовете са класифицирани, подредени и с линейно определени равни интервали, но също съдържа и абсолютна нулева точка.

Докато номиналната и ординалната скали включват измерванията на дихотомни или описателни променливи, то интервалната и относителната скали може да представят продължителни (непрекъснати) променливи.

Подреждането и организирането на негрупирани данни по логичен начин, първата стъпка е подреждане на стойностите в честотна таблица. Такава таблица осигурява удобен формат за обобщаване на данните в предварително определени класове интервали. Броят на наблюденията, които са попаднали във всеки клас на интервалите се нарича честота на класът (гъстота).

При вземане на решение относно размерът и броят на интервалните класове изследователят трябва да има предвид степента на разновидностите на главния фактор.

Основен метод за определяне размерът на интервалните класове е деление на разликата от крайните (мин. и максимум) стойности на броя на интервалните класове.

Честотното разпределение показва процентът на стойностите, които попадат във всеки интервален клас. Това може да бъде определено просто чрез отношение на стойностите попаднали във всеки интервал на общия размер на извадката и умножаване на резултата по 100.

Продължителните (непрекъснатите) данни графично често се представят като хистограма, която се предпочита пред стълбовата диаграма където отделните части на абсцисата попадът в равни интервали.

Линейно графично представяне използвано за всички типове скалирани измервания освен номиналните данни е честотният полигон. Тази графика е формирана като се свързват средните точки на интервалните класове с непрекъсната линия.

Кривата на нормалното разпределение е камбана построена от данните симетрично разпределени в ляво и дясно на центъра.



Негативно изкривеното разпределение е това при което попадат повече точки от лявата страна на кривата. Това се отбелязва като пропорцията на високите стойности в разпределението е по-голяма от ниските стойности.

Позитивно изкривено разпределение е в случаите, когато гъстотата на точките се намира в дясната страна на кривата, тъй като честотата на ниските стойности е повече от високите стойности в разпределението.

Две характеристики на честотното разпределение представляват интерес в научно отношение, а именно (1) тенденцията на стойностите групирани около центъра и (2) тяхната степен на разсейване или простиране (обсег). Първата характеристика се използва за измерване на централна тенденция, а втората за измерване на варирането.

Измерването на централна тенденция включва средната (аритметична), медиана (средна стойност на линията) и мода (най-често срещаната стойност).

При използване на средна стойност трябва да се съобразяваме с две неща. Построеното разпределение, дали е симетрично, така също апроксимирането на стойностите за другите измерители на централна тенденция. Второ, дали данните са на интервална скала на измерване на характеристиките, които са обект на количествени манипулации.

Медианата е средната стойност на разпределението. Символично, локализирането на медианата се дава с  $(N+1)/2$ .

Като алтернатива на средната аритметична, медианата може най-добре да се използва когато се знае, че формата на разпределението е асиметрична или когато тя не се познава.

Модата е тази разновидност, която се среща най-често. Тя е най-слабият измерител на основната тенденция, защото в някои случаи тя може да бъде най-ниската или най-високата стойност на разпределението.

Разпределение, имащо една мода се нарича едномодално, докато разпределение, имащо две моди се нарича двумодално.

Употребата на модата е ограничена до номинални скали на измерване и е рядко съобщавана, освен във връзка с други мерки на централна тенденция.

През 19 век германският математик Carl Gauss е формулирал законът за грешките, който твърди, че повечето повтарящи се измервания правени върху един субект, нормално се групират около центъра на разпределението, образуващи една камбановидна крива.

Ако измерванията са направени върху много индивиди, може да се каже, че те съдържат хомогенна група, която осигурява малка вариабилност между резултатите.

Рангът е разликата между най-ниската и на-високата величина в разпределението. Както модата, така и рангът са изключително чувствителни на измененията в данните.

Математически, измерването на променлива трябва да изчисли отклонението и значението на отклоненията от данните.

Правилото на нулево-сумарно отклонение потвърждава фактът, че „колкото повече е разгърнато разпределението, толкова по-голямо е значимото отклонение от средната.

Средно разпределеното отклонение на популацията от средата символично се изразява като  $\Sigma(x - \mu)^2/N$ , или променливост.

Недостатъкът на използването на променлива като мярка за разпределение може да се поправи, чрез използване на корен квадратен. Получената стойност се нарича стандартно отклонение.

Стандартното отклонение е полезно за отбелязване на мястото на стойностите на данните, които са това средно разстояние, отстоящо от средата.

Най-практичната употреба на стандартното отклонение може да се наблюдава при т.нар. нормално разпределение, крива която се характеризира с камбановидна форма.

В едно нормално разпределение, приблизително 68,26% от стойностите на данните са в границите на едно стандартно отклонение от средата, 95,49% – на две стандартни отклонения от средата и 99,74% – на три стандартни отклонения от средата.

Стандартното отклонение е ключова мярка за разпределение, което може да се използва да определи персентилната стойност

на индивидуалните резултати в сравнение с членовете на други групи.

Според теоремата на Chebyshev, поне 55,6% от стойностите нормално са в границите на 1,5 стандартно отклонение ( $S$ ) от средата.

Коефициентът на вариране на данните при средна = 20,  $S = 5$  е 25%, предполага, че набора данни е относително изменен.

Стандартният резултат, означен със  $Z$  отразява броя на стандартните отклонения от средата.

Персентилен ранг е число в определена измерителна скала във или извън която даден процент от оставащото разпределение на резултатите може да се открие (намира).

Нормалната крива на разпределението е симетрична около центъра и цялата област под линията е 100%.

В корелационните изследвания, променливата  $Y$  се нарича зависима или оценяваща променлива и  $X$  се нарича независима или предсказателна променлива.

Корелационните проблеми имат отношение към наблюдения направени в условия, в които наблюдавана промяна в една променлива е свързана с придружаваща промяна в друга променлива. Такива променливи образуват свързващо разпределение на данните, за които се казва, че са поравно зависими или съотнесени.

Корелационният коефициент, означен с  $r$  описва линейна зависимост между две променливи. Ако абсолютната стойност на  $r$  е по-голяма от 0,80, се казва, че е силна корелацията. Ако  $r$  е по-малко от 0,40 се казва, че е слаба корелацията.

Когато  $r$  е коренуван ( $r^2$ ) може да се тълкува като пропорция от променливост в  $Y$ , която може да се предвиди, основано на познание за  $X$ .

Основното равенство за регресионна линия се състои от следните основни компоненти, а именно 1. Наклон, понякога наречен „средна степен на промяна“; 2.  $Y$  – прекъснат, дефинирано като стойност на  $Y$ , когато  $X = 0$ ; и 3. Предсказан резултат на  $Y$  за дадена стойност на  $X$ .



Общо може да се каже, че логистична регресия се използва за установяване на възможността с която събитието ще се случи, когато независимата променлива в експеримент включва количествени и неколичествени мерки и критерии или резултат променливата е дихотомна.

## VI. Представяне на резултатите от проучване

Сред учените, критичното мислене е високо ценено средство за упражняване на контрол в търсене на истината.

Доказателство за горния факт може да се намери в „писмата до издателя“ отдел на научните издания.

Чрез писане и четене на изследователска литература най-накрая ние изграждаме рационална основа за вземане на решения или „quasi faith“ („очевидна истина“), в която и да е област.

Катаболичното мислене е близко до един метаболитен процес, който изисква разпадане на частите на по-малки части.

„Разчленяване“ на различните части на изследователската статия чрез критично оценяване на всяка от нейните субкомпоненти е вид на това, което авторите наричат катаболично мислене.

Въпросникът на една научна статия служи като средство за оценяване на изследването.

Процес, който изисква изграждане или събиране на завършени структури от малки основни части е наречен анаболизъм.

Този вид научна работа, която достига своя разцвет в една писмена изследователска работа е представителна за анаболичното мислене.

Заглавието трябва да обявява това, за което е изследването.

Добро правило за следване при построяване на заглавията е да се включват ключовите думи, които накратко посочват различните търсения и условията за изпитване на техните взаимоотношения.

Добро резюме е това, което е точно, съдържателно, кратко и специфично, не се самооценява, кохерентно и лесно за четене.



Подробен бюджет на темата трябва да се представи за първата година и след това един обобщаващ бюджет за всяка следваща година.

Добрият бюджет е истински до такава степен до която: 1. Вярно отразява установените фондове необходими за изследванията през дадения период и 2. Съгласуван с основните насоки на институцията, от която се вземат средствата.

Биографичните бележки за изследователите, участвали в научната работа трябва да се включват участие в пилотни проучвания, завършени изследвания, или основателя на финансовата подкрепа за проекти най-близки до предложеното изследване.

Специфичните цели или обектите на изследването описват това, което изследването цели да завърши.

Основната и значимата част на протокола представят критичен анализ на литературата. Той също включва фактите относно това, кое понастоящем е известно и неизвестно и изразява случая за научаване на повече.

В раздела на методите вие трябва да опишете със специфични термини кои субекти възнамерявате да използвате, какво искате да им направите и средствата за постигане на резултата.

Ако в изследването ще участват хора, изследователското предложение трябва да бъде оценено и одобрено от етична комисия.

Етичната комисия внимателно ще разгледа писмените съгласителни (информирано съгласие) форми, които хората ще бъдат помолени да подпишат, както и изследователският протокол.

Много колежи и университети отделят специално парични средства за нови изследователски проекти. Те се наричат вътрешни изследователски средства.

Появата на външен спонсориран кандидат може с готовност да се прибави чрез доказване, че изследователят е не само мотивиран, но също компетентен да завърши предложеното проучване. Вътрешните изследователски награди могат да помагат при преценяване на такова доказателство.

□ Националният фонд за научни изследвания е инстанция за подпомагане на изследователите в биомедицинската област. За кандидатстване за такива средства се кандидатства с проекти.

Кандидатите трябва да се изпратят до отдела по изследователски средства до определена крайна дата, за разглеждане в рамките на определен работен период.

Членовете на проучвателните отдели гласуват дали предложението трябва да бъде одобрено, отхвърлено или отложено за крайно оценяване при установяване на допълнителна информация.

Съветът на фонда взема крайното решение дали ще се спонсорира или не кандидатите.

В търсене на изследователска подкрепа от бизниси и корпорации е важно, че изследователите трябва да могат да контролират независимо и честно изследването. Препоръчително е при събиране и анализ на данните да се използва методът на сляп контрол.

Може да се спори, че първичната стойност на тезис и дисертация не е толкова в изследователският резултат, а в развитието на процеса на научното мислене, което прави резултатът възможен.

За да се получи одобрение за тезис или проект за дисертация трябва да бъде написан проект. Това е подробно описание на плана за изследването.

В допълнение за използване на граматическите правила, доброто писане притежава характеристиките на ефективност и ефективност.

Ефектното писане означава използване на минимален брой думи. Ефективното писане също съдържа основните черти на яснота.

Когато читателите на научни статии се оплакват от трудността в разбиране на съдържанието, грешката често лежи в забулване с думи на съдържанието.