

第一章 绪论

第一节 教育统计学的性质和作用

一、教育统计学的性质

教育统计学是在辩证唯物主义思想的指导下，专门研究如何搜集、整理、分析在教育方面由调查、测验和实验所获得的数字资料，并根据这些数字资料所传递的信息，进行科学推论找出客观规律的一门科学。它是把数理统计学的一般原理和方法应用于教育研究的一门应用学科，是教育科学研究的科学工具。教育统计学属于方法论的范畴。

数理统计学是研究随机现象统计规律性的一门数学学科。所谓随机现象，是指在一定条件下可能发生多种结果，但究竟发生哪种结果事先不能确定的现象。例如，抛掷一枚硬币，结果可能是正面向上，也可能反面向上；又如，对同一年级学生的某门学科的考试，结果考试分数可能是多种多样。数理统计学则是通过大量表示随机现象数量特征的数据的搜集、整理、分析和推断，从而发现随机现象的统计规律。因为教育领域存在着大量的随机现象，所以，作为从定量方面研究教育现象的教育统计学，必须将数理统计的

原理和方法作为其基本内容。但是，教育统计学不等同于数理统计学，因为，数理统计学是数学的一个分支学科，它研究抽象的总体及其分布而不涉及客观世界各个领域特有的属性，所以，数理统计学在研究随机事件出现的概率时，是离开事件从属于客观世界某一领域的特殊性，它着重研究统计的基本原理与方法的数学抽象论证，属于理论统计范畴。而教育统计学则是把数理统计学的原理和方法作为一种工具引进到教育领域的研究中，至于用哪些原理和方法，则视所研究的教育现象而确定，在运用数理统计的原理和方法对教育现象进行研究、分析和推论后，还要运用教育理论对其研究结果赋予教育中的具有实际意义的结论。所以，教育统计学侧重于数理统计学的原理和方法在教育科学中的应用的研究，属于应用统计学的范畴。

一般说，教育统计学所介绍的一些方法，大都是数理统计学已确认的，但是，随着教育科学研究的深入发展，实践中将会提出更多的如何处理数据的新问题，需要教育统计学加以研究解决，这又为数理统计提供了新的研究内容。显然，数理统计学与教育统计学二者之间既有密切的联系，又有各自的特点。教育统计学是应用统计的一个分支，数理统计与应用统计是理论与实践的关系，二者相辅相成，相互促进。教育统计学在吸收和应用数理统计的原理和方法的同时，也在开发教育统计的特有方法，即引进的统计原理和方法，但在教育领域中应用也就具有了教育的特殊性。所以教育统计学是教育科学的一个分支，即为教育科学研究法的组成部分。

二、教育统计学的作用

在教育科学研究、行政管理 and 日常的教育教学工作中，都会遇到大量的数量的问题。这些数字资料尽管拥有大量的信息，但是它们却以分散而零乱的形式呈现在人们面前，不能被人们所直接利用。对这些搜集到的数字资料只有经过统计整理、计算、分析

和推断，才能从中提取有价值的信息，作为决策的依据，帮助我们发现有关的教育现象的特征和规律。教育统计学在教育科学定量研究中具有重要的作用。下面我们从五个方面具体介绍教育统计学的作用。

（一）探明教育现象的性质

一切事物无不具有质量和数量两个方面，这两个方面是辩证统一的。我们在研究事物时，首先要了解事物的属性，探明它与其他事物的区别，确定事物的质量。同时，也要注重事物和现象的数量。毛泽东同志曾指出：“对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”因此我们在教育工作中要从数量中探明教育现象的性质，就必须对数量进行统计整理，计算出平均数、标准差、变异系数等统计量，并用这些统计量说明教育现象的性质。

（二）探索教育现象间的关系

在事物、现象之间往往存在着一定的关系，一事物的变化常引起另一事物发生变化，或者许多事物因受某种因素的影响，同时都在变化。各种教育现象之间都有相互联系、相互制约的关系。如教育事业的发展与国民经济的发展之间，人的身高与体重之间，学生的数学成绩与物理成绩之间等等，都存在着一定的关系。教育统计学中的相关分析，能够帮助我们从各种教育现象的数量方面去探索两种或几种现象间存在着什么关系，关系的密切程度。

（三）由局部推断总体

在教育调查和实验中，我们不可能把所研究的教育现象中的每一个体都加以研究。只能从总体中抽取一部分个体组成样本作为研究对象。通过对样本的特征的考察分析，去推断和预测样本所来自的总体的特征情况，以收到由此及彼，由表及里之功效。这里就存在用什么方法抽取个体？抽取多少个体作为样本更具有代表性？也就是需要根据抽样理论来抽取样本。同时也存在怎样由局

部估计和推测全局，估计和推测的把握性有多大的问题，这就需要教育统计学中的统计估计和分析的方法，由此得出正确的结论。

（四）比较两种教育现象的差异

在各种教育现象之间往往存在差异，如两个平均数之间的差异，两个百分比之间的差异，两个相关系数之间的差异等。这些数量上的差异是否有意义、有价值，不能只靠直观辨别，必须通过统计分析中的 Z 检验、 t 检验等统计检验才能查明。

（五）分析和判明影响教育现象变化的因素

一种教育现象的变化，常常受多种因素的影响，这些因素中有的因素作用较大，有的次之，究竟哪一个或哪几个因素的作用真正在起作用这是我们关注的问题。例如学生的学业成绩的好坏与教师、教材、教法、学法、家庭环境和社会环境等因素有关。这些因素的作用大小，是无法由观察直接辨认的。要想从诸多因素中找出作用较大的因素，就必须用教育统计学中的方差分析、 F 检验、因素分析等方法来进行统计分析。从而找出真正起作用的因素，以便有针对性的改进教学，促使学生学业成绩的提高。

由教育统计学的作用可以看出，它确实是教育科研、教育管理及其他教育工作的有力工具。但是，它并不是万能的，它只能帮助我们由数量研究中发现事物或现象的规律，决不能改变事物或现象的本来面目，把不存在的“规律”创造出来。要反对用统计方法弥补自己的实验，滥用统计方法去凑合预定的结论；也要反对为了掩盖调查和实验的缺陷，滥用统计检验去粉饰自己的研究。教育统计学只是教育科学研究的科学工具，它本身并不决定一项科学研究的价值，一项科学研究水平的高低，首先要看你所研究的问题本身是否有价值，在教育科学研究领域是否具有理论与实践意义。然后才是看是否正确地应用了分析研究数据的统计方法。一项高水平的研究没有科学的方法就不能将其高水平呈现出来。同样，低劣的研究，再好的统计方法也不能将其研究水平提高。应用教育统计方

法于教育科学研究时，必须以辩证唯物论为指导思想，以教育学和心理学的科学理论为基础，具有正确的观点与思想方法，具有科学的态度，才能使教育统计学发挥其应有的作用。

三、学习教育统计学的意义

学习教育统计学，对于教育科学工作者和教育实际工作者，都具有十分重要的意义。

（一）学习教育统计学能更好地进行教育科学研究

我们开展教育研究，要经常研读国内外的研究报告和有关文献，了解教育科研的前沿动态，而这些教育和心理方面的研究报告、科研论文和专著，多是采用科学的统计方法来表述其研究成果的。如果不懂得教育统计，就会看不懂他人的研究成果，就无法从中吸取经验和评价其研究的成果。另外，在我们自己所从事的教育科研中，如何进行调查或实验，如何处理和分析数据，如何评价教育实验的效果，都需要运用统计的方法，才能进行正确的处理，作出科学的解释，从而得出科学的结论。由此可见，教育统计知识的匮乏会影响学术交流，会有碍于教育科研水平的提高，以及学科理论的发展。尤其是在社会科学日益数字化、模型化、精确化这一发展趋势下，教育科学研究的手段会有更大的发展，势必对教育统计学的要求更加迫切，教育和心理方面许多问题的解决会更加依赖于实验手段，而就实验来说，无论是实验设计、控制和对数据的处理及分析，都必须应用教育统计学这一科学工具。

（二）学习教育统计学能提高科学化教育管理水平

现代教育管理，要做到科学化，就要及时吸取教育科学和其他有关学科的研究成果。在教育行政管理、日常教务工作、课堂教学等工作中，学制的确定，各级各类学校的设置，每年招生的人数，学生成绩的比较，教育经费的分配，课程分量的规定，各种教育和教学方法的比较，教学质量的检查与评估等等。这一切，只有在教育

统计学的帮助下才能做好。有了科学的方法会使工作事半功倍，使教育管理工作效率和科学化的水平提高。

（三）学习教育统计学能培养科学思维能力和科学态度

教育统计学是以数理统计理论发展起来的一门科学，具有数学的严谨性等特点。它所使用的推理及思考问题的方法是科学研究中常用的方法，它可以锻炼人们的科学思维，学会科学的推理与思考方法，形成实事求是地对待一切事物的唯物主义态度。我们用科学的统计方法研究教育现象，则会使教育研究不仅能发现他人所未曾发现的事实，而且更重要的是让其他人也能得到同样的事实。通过教育统计学的学习和应用，有助于培养我们的科学思维和科学态度。

第二节 教育统计学的内容

从统计方法的功能来看，教育统计学的内容可以分成描述统计、推断统计和实验设计三部分。

一、描述统计

主要研究如何整理教育科学实验、调查、测验得到的大量数据，描述数据的全貌，从而表达事物或现象某一方面的特征与相互关系。其具体内容有：数据如何分组归类，如何使用统计表和统计图来描述一组数据的分布情况，如何通过计算数据的集中量数、差异量数等特征数，简缩数据，进一步描述一组数据的特征及全貌。描述统计的方法既适用于只表示局部情况（样本）的一组数据，也适用于全面调查、实验或测验中所获得的表示整体情形（总体）的数据。它可以使大量零散的、杂乱无章的数字资料简缩、概括，更好

地显示事物的某些特征，有助于研究和说明问题的实质。

二、推断统计

推断统计是在描述统计的基础上发展起来的，主要研究如何通过局部数据所提供的信息，推断总体的有关特征。在科学研究工作中，通常不可能或者没有必要把所研究的问题的全体逐一加以观测和研究，而是从总体中抽出一部分的个体作为样本，进行分析研究。这就有如何从局部的统计资料估计推断全体的情况，如何对假设进行检验，如何对影响事物变化的因素进行分析，如何对两个事物及两个以上事物之间的差异进行比较，如何对不肯定的事物和现象作出决策等等，这是推断统计所研究和解决的问题。推断统计的具体内容有：总体参数的估计方法、假设检验的各种方法、计数资料假设检验方法、各种非参数的统计方法等。这些内容将在本书中逐一介绍。

三、实验设计

实验设计是研究者为了揭示实验中的自变量与因变量的关系，在实验前所做的一种研究程序或方案。其内容包括如何抽取实验样本，抽取多大的样本才能达到预期的精确度；提出什么假设，应该操纵哪些自变量，因素，去引起因变量的变化，控制哪些无关变量以减少实验误差；如何安排实验步骤；如何观测实验过程；采取何种统计方法处理和分析实验结果等等。

以上三部分内容，不是截然分开的，三者之间有着密切联系。描述统计是推断统计的基础，推断统计必须依靠描述统计所计算的特征数，运用科学的理论和方法才能得出正确的分析结果。描述统计只是对数据进行一般的分析归纳，若不进一步应用推断统计对事物的进一步的分析，将会使统计结果失去意义，达不到统计分析的目的要求。因此，推断统计的应用和发展，又使描述统计具有

更大的意义。由于科学的发展，20 世纪 20 年代以来推断统计得到迅速发展和广泛应用，已成为现代统计学的主流。在研究过程，只有良好的实验设计才能使观测到的数据具有意义，进一步的统计分析处理才能说明问题。作为一个好的实验设计，必须具有符合要求的统计方法 否则 再好的设计 没有适当的统计方法处理 也将不能得到科学的分析结果。

第三节 教育统计学的几个基本概念

一、随机变量

如果在相同条件下可以重复进行的观察或试验中，其可能结果不止一个 事先无法确定。例如 在相同条件下抛一枚硬币 其结果可能是正面向上、也可能是反面向上，每次抛掷之前无法肯定其结果是什么。这类现象称之随机现象。随机现象的各种结果总是可以数量来表现，并且表现为结果数值的不确定性，即是一种变量。这种变量尽管有偶然性的一面，但也具有规律性的一面，通过大量的观察或试验，可以揭示这种现象的规律性。这种具有变化规律的变量称之随机变量。一般用英文大写字母，如 X 或 Y ... 表示随机变量。

随机变量按其具有连续性可划分为连续型随机变量和离散型随机变量。连续性随机变量的数值，只是表示该变量的中央点，是数轴上的一段距离。例如，连续随机变量的 1 是表示 $0.5 \sim 1.499 \dots$ ，3 是表示 $2.5 \sim 3.499 \dots$ ，5 是表示 $4.5 \sim 5.499 \dots$ 。一个连续随机变量不管是整数或小数，它实际是用一个单位的中央点表示它以上和以下各一段距离。离散型随机变量的数值一般是取整数，在

数轴上表示一个点。

二、总体与样本

我们把对某一问题的研究对象的全体称为总体，又称母体。构成总体的每个基本单元称为个体。从总体中抽取一部分个体进行研究，这被抽取的部分个体称为样本。总体、样本和个体是统计学中常用的名词，必须对这些名词有深刻的理解，才有助于对统计方法的掌握和应用。

总体是我们所研究的具有某种共同特性的个体的总和。总体必须具备同质性、大量性和差异性三个特征，只有同时具备这三个特征才能构成总体。总体的大小由所研究的问题而定。当总体所包含的个体数目有限时，这个总体称为有限总体，有限个体的数目常用 N 表示；当总体所包含的个体数目无限时，这个总体称为无限总体。例如，我们研究某区 1994 年高中毕业会考英语成绩，这是个有限总体。研究 7 岁儿童的身高，以古代人、现代人、将来人或中国人、外国人作为观测对象时，则这里的 7 岁儿童为无限总体。总体的性质是由组成总体的每个个体的性质而定，要了解总体的性质，必须对每一个个体进行观测，这是最好的办法，但实际上这是不可能的。一般情况下，教育研究中的总体常为无限总体，因此欲对总体中所有的个体加以观测实属不可能的事，这只能通过对一部分个体进行观测，然后对总体加以推论。因此，一般情况下，教育科学研究中，只能通过样本对总体进行研究。

个体是构成总体的基本单元，在教育研究中，有时是指“人”，有时是指某种实验条件下的某一个反应，或指每一个实验结果。样本是由总体的一部分个体构成的。从总体中抽取一部分个体的办法称为抽样。样本中包含个体的数目称为样本容量，样本容量常用 n 表示。一般情况，在统计学中把个体数目超过 30 的样本称为大样本，等于或小于 30 的样本称为小样本。人们可根据研究和实验

的条件及要求决定选取大样本或小样本。样本越大，从中提供的信息就越多，它对总体的代表性就越大。但是，有时根据所研究问题的需要或条件所限，也抽取小样本进行研究，对于小样本有专门的统计推断理论，一般说，样本越小，对总体的推断结论的可靠程度就越低。

总体与样本具有相对性，如研究一位教师所教的一个班级的教学效果，这个班就可看成一个总体，若要研究这位教师教学方法的好坏，这个班就只能看成是从这种教学法所教的所有学生中抽取的一个样本。如何判定研究的群体是总体或是样本，则需要依据实际的研究对象和目的而确定。在教育统计中，常用样本来对总体作出估计、推断。要想使抽取的样本很好地反映总体的特性，抽样必须遵循随机性原则。关于抽样的方法，将在后面有关章节加以叙述。

三、次数

我们从某项研究任务出发，对随机现象进行的观察和试验称为随机试验。在一定条件下，随机试验中可能出现或可能不出现的事情称为随机事件，简称事件。次数是指某一事件在某一类别中出现的数目，又称频数，常用符号 f 表示。例如，某校高三学生参加一次英语考试，成绩为 85 分的共有 6 个，6 这个数就是 85 分这一事件出现的次数。又如，在某一反应时的心理实验中，表示反应时的时间数，可能会有不同的数值，其中反应时为 175 秒这一事件在整个反应时测定中出现的数目就称为次数。

四、统计量与参数

统计量又称统计特征数，即直接从样本计算出的表示样本各种特征的量数称为统计量。例如，描述一组数据集中趋势的一种统计指标称为平均数，用符号 \bar{X} 或 \bar{Y} 表示；描述一组数据离散程度

的一种统计指标称为标准差，用符号 S 或 SD 表示 描述某一事物两种特性之间关系的统计指标称为相关系数，用符号 r 表示 等等。这些都称统计量。

参数又称总体参数，即由各种方式得到的表示总体特征的量数称为参数。例如，反映总体集中趋势的一种统计指标称为总体平均数 用符号 μ 表示，反映总体内个体间离散程度的一种统计指标称为总体标准差，用符号 σ 表示；反映某一事物两种特性之间在总体内变化关系的统计指标称为总体相关系数，用符号 ρ 表示 等等。这些都是总体参数。

统计量和参数在刻画数据特征时所用的名称基本相同，但符号不一样，学习时要注意其符号的区别。统计量是描述一组数据情况的统计指标，而参数是描述一个总体情况的统计指标。因此二者还有反映对象的区别。总体参数与统计量之间还存在一定的关系，从数值上讲，当总体的大小已知并与实验观测的总次数相同时，这时统计量与总体参数是指的同一个统计指标。当总体为无限时，统计量与总体参数不同，具体讲，当一组数据是来自一个总体的样本时，若样本代表性较强，统计量将接近总体参数；若样本代表性较差，统计量与参数有较大的差别。但统计量可在某种程度上作为总体参数的估计值，究竟如何样本统计量估计推断总体参数，这是教育统计学所要介绍的内容之一。

五、误差

误差是测定的观测值与其值之差。误差主要有：系统误差、随机误差、抽样误差。

在观测过程中，由于仪器不准确，或主试者对一些标准掌握过宽或过严等原因导致测量结果成倾向性的偏大或偏小而引起的误差称为系统误差。例如，每年一度的高考，尽管各科都有统一的评分标准，但由于各地在掌握评分标准方面存在着一定的差异，以致

评分标准掌握较宽的地区考生的得分普遍偏高，而标准掌握较严的地区考分普遍偏低，这种误差就是系统误差。系统误差有一定的倾向性，它影响着原始数据的准确性，必须加以消除。由于系统误差难以从原始数据中分析出来，因此发现和消除这类误差就比其他误差更困难，必须认真仔细地分析测试的方法、量表和仪器，查明系统误差产生的原因，然后调整测试系统，重新进行测试，或者可改用另一方法进行测试来发现已存在的系统误差。

在观测过程中，由于各种不易发现或无法控制的偶然因素的影响，致使对同一对象用同一方式测试多次，其结果都不一样，这类误差称为随机误差。随机误差一般是由众多微小的偶然因素造成。努力提高观测的精度可以减小随机误差，但无法彻底消除。随机误差尽管不能完全避免，但它却具有一定的统计规律，主要表现为，随机误差时高时低，没有固定倾向；正负误差出现的可能大致相等；对同一事物观测多次，随着观测次数的增加，误差的算术平均数逐渐接近于零。研究随机误差的统计规律性，对教育科学研究和教育实践活动有着重要的意义。

由机遇或受抽样影响，而造成的随机样本统计量与总体参数之差称为抽样误差。例如，样本平均数与总体平均数的差异。抽样误差小，样本对总体的代表性强；反之，样本对总体的代表性弱。所以抽样误差是测量样本代表性的指标。影响抽样误差大小的原因有：样本容量的大小，总体变异程度和抽样方法。在控制其他条件的情况下，样本容量越大，抽样误差越小；样本容量越小，抽样误差越大，样本容量与抽样误差成反比；总体变异程度越大，抽样误差越大，总体变异程度越小，抽样误差越小；总体变异度与抽样误差成正比。在样本容量相同时，不重复抽样比重复抽样所产生的抽样误差小，分层抽样、机械抽样比简单随机抽样和整群抽样的抽样误差小。

在教育调查和教育实验中，即使消除了系统误差，并把随机误

差控制在允许的范围内，但随机样本的结构不可能与总体结构完全一致，所以，抽样误差不可避免。然而，抽样误差有一显著特点，即样本统计量与总体参数既有差别，又有明显的一致趋势，它表明了样本与总体的辩证关系。总体所具有的必然性寓于随机获得的样本之中，并通过样本的数据反映出来。从个别的数据看，误差有大有小，似乎捉摸不定，但从大量数据看，从整体上看，它是有规律性的。抽样误差虽然不可避免，但因为它是随机产生的，则可由概率统计原理来估计其大小和范围，并通过抽样加以控制，将它缩小到最低限度和允许范围之内。

思考与练习题

1. 何谓教育统计学？教育统计学在教育科研中有哪些作用？
2. 学习教育统计学有什么重要意义？
3. 教育统计学有哪些主要内容？
4. 什么叫随机变量？
5. 怎样理解总体、样本和个体？
6. 什么叫统计量与参数？二者有何区别？有何联系？
7. 何谓误差？误差主要哪几种？在研究中如何看待和处理它们？

第二章 统计资料的搜集与初步整理

第一节 统计资料的搜集

统计资料的搜集是统计工作的第一步，而且是统计整理、计算和分析的基础。如果搜集的资料不准确、不完整、不系统，那么，不仅资料本身无应用价值，而且以此为依据所进行的统计整理和分析，会导致错误的结论。因此，统计资料的搜集是统计工作的首要环节。

一、教育统计资料的来源

教育统计资料的来源有两个方面。

(一) 文献资料

它主要指以文字或数字记载的历史的和现实的资料，包括教育法令、法规、日常工作记录、教育科研成果和统计报表等。例如，学校中关于教师基本情况、教育和教学工作的情况记录；学生的各科成绩、品德评定、健康状况的记录；教育科学研究报告、专著等。统计报表主要指教育部门逐级向上呈报的各种表格，如教职工统计表、在校生登记表、毕业生统计表等。

(二) 专题资料

如果要研究分析某一专门的问题，仅靠文献资料是远远不够的，必须通过专题性的观察、实验和教育调查才能获得丰富的第一手资料。通过专题性的教育调查和实验所获得的资料称为专题资料。例如，通过对学龄儿童的调查，了解小学整体教育改革的实验等等。

二、教育统计资料搜集的途径和方法

专题资料是统计资料的主要来源，现就其主要内容：教育调查、教育实验和测验，介绍搜集统计资料的途径和方法。

（一）教育调查

教育调查是按照科研和统计的任务，在没有预定因子、不施行控制的条件下，运用科学的方法，有组织、有步骤的对所研究的对象所进行的搜集原始资料的一种方法。它是教育科学研究中普遍采用的基本方法，也是教育行政部门检查方针政策贯彻执行情况的重要手段。

教育调查可分为普查、重点调查和抽样调查。

普查是专门组织的一次性全面调查。它是用来调查某一事物、现象在某一范围的具体数量和情况。例如，人口普查，学龄儿童的普查等。普查可以取得较全面的精确数字，作为掌握情况，制定规划的依据。与定期的统计报表相比，普查所包括的单位、分组项目及指标内容都比较详细，能够解决统计报表所不能解决的问题。

重点调查是一种非全面调查，它是从总体中选择一部分重点对象所作的调查。所谓重点是指被调查单位在总体中所占比重较大，或比重虽不大，却在研究对象中起着重要作用。通过对重点单位的调查；了解和掌握所研究对象的基本情况和过程，从而揭示事物发展的一般规律。

抽样调查是一种非全面调查，它是从总体中随机地抽取一部分个体作为调查对象，借以推断总体、说明总体的一种调查方法。

这是教育科学研究和教育行政工作最常用的一种调查方法，特别是在不可能或不必要全面调查时，则须用抽样调查不可。

教育调查的方法有直接观察法、口头采访法、问卷法、查阅文献法等。直接观察法是由调查者深入现场，对调查对象亲自观察、测量和计数，以获得资料的一种方法，它可以保证搜集资料的准确性。口头采访法是由调查者亲自访问，并把其回答及时记录下来的搜集资料的方法。问卷法又叫表格访问法，它是将所调查的项目编制调查表和问题，由被调查者填写所调查的内容。文献法是通过查阅历史的和现实的有关文献，从而获得资料的一种方法。为了很好地完成调查的目的和任务，在实际运用各种方法时，可根据不同情况和需要，来进行选择。对于复杂的调查对象，往往采用多种调查，以便取得全面而可靠的资料。

为了把教育调查搞好，还要制订好教育调查的方案。教育调查的方案包括有：调查的目的和任务、调查的对象和范围、调查内容、调查的时间和地点、调查的方法、调查表格的设计和制订和调查工作的组织与领导等内容。

（二）教育实验

教育实验是以某种科学的假设（设想）为前提，控制一些变量，施加一定的实验因子，有计划地进行教育实践活动，利用测量和统计的方法来分析其实验的结果，从而得出准确可靠的结论。

教育实验的主要特点是根据研究目的，提出制订周密的实验计划，创造和控制一定的情境和条件，突出实验因子的作用，排除非实验因子的干扰，通过实验来检验假设，从而探索事物间的联系和规律。教育实验对于改革教育、提高教育质量、发展教育科学和教育事业，都起着重要的作用。教育实验的功用主要为：能准确地揭示教育的必然规律，为教育改革探索有效的途径和方法，能节省人力、财力和物力。

为了显示实验者所操纵的自变量对因变量的影响，教育实验

一般设立两种实验处理进行对照和比较。根据两种实验处理对照比较的方法不同，教育实验的种类一般分为：单组实验、等组实验和轮组实验三种类型。单组实验是在一个组内将实验前的情况与施加实验因素后的情况作出比较的实验。这种方法的优点是简便易行，缺点是后一实验因子容易受前一实验因子的影响。等组实验是使两组的情况相同，一组施加某些实验因素称作实验组，另一组不施加实验因子称作控制组或对比组，实验后，将两组情况进行比较。这种方法能克服单组实验的缺点，但是它很难做到各组完全相等。轮组实验是将各实验因子轮流施加在各组，然后根据每一实验因子所产生的变化之总和来进行比较，以判定各实验因子效果的好坏。这种方法减少了非实验因子的影响，省去谋求各组相等的麻烦。由于实验次数增多，实验结果较准确。但由于实验次数增加，因此，它也有实验的人力和时间花费较多的不足。

（三）教育测验

教育测验是一种对行为样本客观和标准化的测量。教育测验通常有智力测验、人格测验、学业成就测验等。测验与考试有相似之处，有的也把考试称做测验，如有的就把期中考试称做“期中测验”。但科学的测验与考试是有区别的。平时我们所说的考试，通常只凭教师自己的经验去出试题和评分，带有主观随意性。测验是经过较细致的科学分析才编制出测验的题目，在测验的程序和评分方面都有标准化的要求。考试一般用于考核学生的学业成绩，测验不仅用于考核学生的学业成绩，还使用于心理特性的测量。教育测验是搜集统计资料的重要方面。

调查、测验和实验有着密切的联系，调查为实验研究提出课题，测验是实验中运用的手段，或利用测验来检查实验的效果。因此，在实验运用中，这几种方法要相互配合，灵活运用。在应用调查、测验和实验等方法搜集资料时，若要使用样本推断总体，则必须坚持随机抽样，另外还要注意其结果数量化，以便能够进行统计