

自然规律使用的研究方法是都有那些

自然规律使用的研究方法是都有那些

伽利略对自由落体的研究,开创了研究自然规律的一种科学方法

1. 1638年,意大利物理学家伽利略在《两种新科学的对话》中用科学推理论证重物体不会比轻物体下落得快;

伽利略对自由落体的研究,开创了研究自然规律的一种科学方法.

2. 1683年,英国科学家牛顿在《自然哲学的数学原理》著作中提出了三条运动定律.

3. 17世纪,伽利略通过理想实验法指出:在水平面上运动的物体若没有摩擦,将保持这个速度一直运动下去;同时代的法国物理学家笛卡儿进一步指出:如果没有其它原因,运动物体将继续以同速度沿着一条直线运动,既不会停下来,也不会偏离原来的方向.

4. 20世纪初建立的量子力学和爱因斯坦提出的狭义相对论表明经典力学不适用于微观粒子和高速运动物体.

5. 17世纪,德国天文学家开普勒提出开普勒三定律;牛顿于1687年正式发表万有引力定律;1798年英国物理学家卡文迪许利用扭秤装置比较准确地测出了引力常量(体现放大和转换的思想);1846年,科学家应用

万有引力定律,计算并观测到海王星.

6. 17 世纪荷兰物理学家惠更斯确定了单摆的周期公式. 周期是 2s 的单摆叫秒摆.

7. 奥地利物理学家多普勒 (1803-1853) 首先发现由于波源和观察者之间有相对运动,使观察者感到频率发生变化的现象——多普勒效应. (相互接近, f 增大; 相互远离, f 减少)

自然科学的研究方法都有哪些?

现代自然科学研究方法

自然科学方法论实质上是哲学上的方法论原理在各门具体的自然科学中的应用。作为科学，它本身又构成了一门软科学，它是为各门具体自然科学提供方法、原则、手段、途径的最一般的科学。自然科学作为一种高级复杂的知识形态和认识形式，是在人类已有知识的基础上，利用正确的思维方法、研究手段和一定的实践活动而获得的，它是人类智慧和创造性劳动的结晶。因此，在科学研究、科学发明和发现的过程中，是否拥有正确的科学研究方法，是能否对科学事业作出贡献的关键。正确的科学方法可以使研究者根据科学发展的客观规律，确定正确的研究方向；可以为研究者提供研究的具体方法；可以为科学的新发现、新发明提供启示和借鉴。

因此现代科学研究中尤其需要注重科学方法论的研究和利用，这也就是我们要强调指出的一个问题。

一、科学实验法

科学实验、生产实践和社会实践并称为人类的三大实践活动。实践不仅是理论的源泉，而且也是检验理论正确与否的惟一标准，科学实验就是自然科学理论的源泉和检验标准。特别是现代自然科学研究中，任何新的发现、新的发明、新的理论的提出都必须以能够重现的实验结果为依据，否则就不能被他人所接受，甚至连发表学术论文的可能性都会被取缔。即便是一个纯粹的理论研究者，他也必须对他所关注的实验结果，甚至实验过程有相当深入的了解才行。因此，可以说，科学实验是自然科学发展中极为重要的活动和研究方法。

(一) 科学实验的种类

科学实验有两种含义：一是指探索性实验，即探索自然规律与创造发明或发现新东西的实验，这类实验往往是前人或他人从未做过或还未完成的研究工作所进行的实验；二是指人们为了学习、掌握或教授他人已有科学技术知识所进行的实验，如学校中安排的实验课中的实验等。实际上两类实

验是没有严格界限的，因为有时重复他人的实验，也可能会发现新问题，从而通过解决新问题而实现科技创新。但是探索性实验的创新目的明确，因此科技创新主要由这类实验获得。

从另一个角度，又可把科学实验分为以下类型。

定性实验：判定研究对象是否具有某种成分、性质或性能；结构是否存在；它的功效、技术经济水平是否达到一定等级的实验。一般说来，定性实验要判定的是“有”或“没有”、“是”或“不是”的，从实验中给出研究对象的一般性质及其他事物之间的联系等初步知识。定性实验多用于某项探索性实验的初期阶段，把注意力主要集中在了解事物本质特性的方面，它是定量实验的基础和前奏。

定量实验：研究事物的数量关系的实验。这种实验侧重于研究事物的数值，并求出某些因素之间的数量关系，甚至要给出相应的计算公式。这种实验主要是采用物理测量方法进行的，因此可以说，测量是定量实验的重要环节。定量实验一般为定性实验的后续，是为了对事物性质进行深入研究应该采取的手段。事物的变化总是遵循由量变到质变，定量实验也往往用于寻找由量变到质变关节点，即寻找度的问题。

验证性实验：为掌握或检验前人或他人的已有成果而重复相应的实验或验证某种理论假说所进行的实验。这种实验也是把研究的具体问题向更深层次或更广泛的方面发展的重要探索环节。

结构及成分分析实验：它是测定物质的化学组分或化合物的原子或原子团的空间结构的一种实验。实际上成分分析实验在医学上也经常采用，如血、尿、大便的常规化验分析和特种化验分析等。而结构分析则常用于有机物的同分异构现象的分析。

对照比较实验：指把所要研究的对象分成两个或两个以上的相似组群。其中一个组群是已经确定其结果的事物，作为对照比较的标准，称为“对照组”，让其自然发展。另一组群是未知其奥秘的事物，作为实验研究对象，称为实验组，通过一定的实验步骤，判定研究对象是否具有某种性质。这类实验在生物学和医学研究中是经常采用的，如实验某种新的医疗方案或药物及营养晶的作用等。

相对比较实验：为了寻求两种或两种以上研究对象之间的异同、特性等而设计的实验。即把两种或两种以上的实验单元同时进行，并作相对比较。这种方法在农作物杂交育种过程中经常采用，通过对比，选择出优良品种。

析因实验：是指为了由已知的结果去寻求其产生结果的原因而设计和进行的实验。这种实验的目的是由果索因，若果可能是多因的，一般用排除法处理，一个一个因素去排除或确定。若果可能是双因的，则可以用比较实验去确定。这就与谋杀案的侦破类似，把怀疑对象一个一个地排除后，逐渐缩小怀疑对象的范围，最终找到谋杀者或主犯，即产生结果的真正原因或主要原因。

判决性实验：指为验证科学假设、科学理论和设计方案等是否正确而设计的一种实验，其目的在于作出最后判决。如真空中的自由落体实验就是对亚里士多德错误的落体原理(重物体比轻物体下落得快)的判决性实验。

此外，科学实验的分类中还包括中间实验、生产实验、工艺实验、模型实验等类型，这些主要与工业生产相关。

(二) 科学实验的意义和作用

1. 科学实验在自然科学中的一般性作用

人类对自然界认识的不断深化过程，实际是由人类科技创新(或称为知识创新)的长河构成的。科学实验是获取新的、第一手科研资料的重要和有

力的手段。大量的、新的、精确的和系统的科技信息资料，往往是通过科学试验而获得的。例如，“发明大王”爱迪生，在研制电灯的过程中，他连续 13 个月进行了两千多次实验，试用了 1600 多种材料，才发现了白金比较合适。但因白金昂贵，不宜普及，于是他又实验了 6 000 多种材料，最后才发现炭化了的竹丝做灯丝效果最好。这说明，科学实验是探索自然界奥秘和创造发明的必由之路。

科学实验还是检验科学理论和科学假说正确与否的惟一标准。例如，科学已发现宇宙间存在四种相互作用力，它们之间有没有内在联系呢？爱因斯坦提出“统一场论”，并且从 1925 年开始研究到 1955 年去世为止，一直没有得到结果，因此许多专家怀疑“统一场”的存在。但美国物理学家温伯格和巴基斯坦物理学家萨拉姆由规范场理论给出了弱相互作用和电磁相互作用的统一场，并得到了实验证明而被公认。这表明理论正确的标准是实验结果的验证，而不是权威。

科学实验是自然科学技术的生命，是推动自然科学技术发展的强有力手段，自然界的奥秘是由科学实验不断揭示的，这一过程将永远不会完结。

2. 科学实验在自然科学中的特殊作用

自然界的事物和自然现象千姿百态，变化万千，既千差万别，又千丝万缕的相互联系着，这就构成错综复杂的自然界。因此在探索自然规律时，往往会因为各种因素纠缠在一起而难以分辨。科学实验特殊作用之一是：它可以人为地控制研究对象，使研究对象达到简化和纯化的作用。例如，在真空中所做的自由落体实验，羽毛与铁块同时落下，其中就排除了空气阻力的干扰，从而使研究对象大大的简化了。

科学实验可以凭借人类已经掌握的各种技术手段，创造出地球自然条件下不存在的各种极端条件进行实验，如超高温、超高压、超低温、强磁场、超真空等条件下的实验。从这些实验中可以探索物质变化的特殊规律或制备特殊材料，也可以发生特殊的化学反应。

科学实验具有灵活性，可以选取典型材料进行实验和研究，如选取超纯材料、超微粒(纳米)材料进行实验。生物学中用果蝇的染色体研究遗传问题同样体现了科学实验的灵活性。

科学实验还具有模拟研究对象的作用，如用小白鼠进行的病理研究等。科学实验可以为生产实践提供新理论、新技术、新方法、新材料、新工艺等。一般新的工业产品在批量生产前都是在实验室中通过科学实验制成的，晶体管的生产就是如此。

科学实验就是自然科学研究中的实践活动，尊重科学实验事实，就是坚持唯物主义观点，无视实验事实，或在实验结果中弄虚作假，都是唯心主义的作法，最终必然碰壁。任何自然科学理论都必须以丰富的实验结果中的真实信息为基础，经过分析、归纳，从而抽象出理论和假说来。一个科学工作者必须脚踏实地，这个实地就是科学实验及其结果，因此，唯物主义思想是每一个自然科学工作者都应该具备的基本素质之一。

二、数学方法

数学方法有两个不同的概念，在方法论全书中的数学方法指研究和发展数学时的思想方法，而这里所要阐述的数学方法则是在自然科学研究中经常采用的一种思想方法，其内涵是；它是科学抽象的一种思维方法，其根本特点在于撇开研究对象的其他一切特性，只抽取出各种量、量的变化及各量之间的关系，也就是在符合客观的前提下，使科学概念或原理符号化、公式化，利用数学语言（即数学工具）对符合进行逻辑推导、运算、演算和量的分析，以形成对研究对象的数学解释和预测，从而从量的方面揭示研究对象的规律性。这种特殊的抽象方法，称为数学方法。

(二) 运用数学方法的基本过程

在科学研究中，经常需要进行科学抽象，并通过科学抽象，运用数学方法去定量揭示研究对象的规律性，其基本过程是：(1)先将研究的原型抽象成理想化的物理模型，也就是转化为科学概念；(2)在此基础上，对理想化的物理模型进行数学科学抽象(科学抽象的一种形式)，使研究对象的有关科学概念采用符号形式的量化，达到初步建立起数学模型，即形成理想化了的数学方程式或具体的计算公式；(3)对数学模型进行验证，即将其略加修正后运用到原型中去，对其进行数学解释，看其近似的程度如何：近似程度高，说明这是一个较好的数学模型，反之，则是一个较差的数学模型，需要重新提炼数学模型。这一基本过程可用简图表示如下：

数学方法又称数学建模法，之所以其第一步要抽象为物理模型，这是因为数学方法是一种定量分析方法，而自然科学中的量绝大多数都是物理量，因此数学模型实质表达的是各物理量之间的相互关系，而且这种关系需要表达成数学方程式或计算公式。而验证过程则通常为研究对象中各种物理量的测定(通过实验)过程。因此，数学建模过程的第一步又常称为物理建模，换言之，就是说没有物理建模就难以进行数学建模；但是，若只有物理建模，就难以形成理论性的方程式或计算公式，就难以达到定量分析研究的目的。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/326034115202010150>