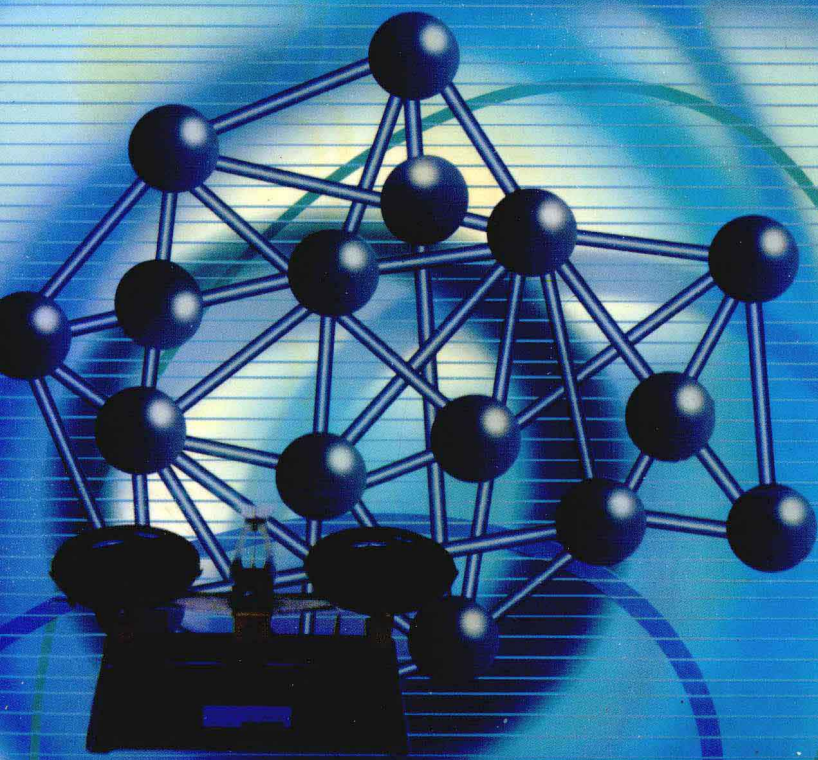


物理学学习论

WULI XUEXI LUN

王正维 著



贵州教育出版社

物 理 学 习 论

王正维 著

贵州教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理学习论/王正维著. — 贵阳: 贵州教育出版社, 2002. 6

ISBN 7 - 80650 - 302 - 1

I. 物… II. 王… III. 物理课 - 教学研究 - 中学 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 040592 号

物理学习论

王正维 著

出版发行 贵州教育出版社(贵阳市中华北路 289 号)

印 刷 贵阳科海印务有限公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印张字数 7.625 印张 200 千字

印 数 1 - 1 000(册)

版次印次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

ISBN7 - 80650 - 302 - 1/G·154 定价: 15.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

厂址: 贵阳市金丰路 7 号 电话: 6775315 邮编: 550004

目 录

第一章	引论	(1)
第一节	为什么要学习物理学	(1)
第二节	物理学习要加入学习的革命	(15)
第二章	物理学习的心理基础	(24)
第一节	物理学习的生理机制	(24)
第二节	物理学习活动的构成	(29)
第三节	物理学习中的观察	(33)
第四节	物理学习中的注意	(40)
第五节	物理学习中的记忆	(47)
第六节	物理学习中的想象	(54)
第七节	物理学习中的思维	(70)
第三章	物理学思维方法的学习	(81)
第一节	物理学的理想化观点与理想化方法	(83)
第二节	物理学的因果观点和因果推理方法 ...	(102)
第三节	物理学的系统观点与系统分析方法 ...	(118)
第四节	物理学的对称观点与对称等效方法 ...	(133)
第五节	物理学习中的守恒观点与守恒方法 ...	(153)

第四章 物理学习的指导	(165)
第一节 物理学习指导的内涵	(165)
第二节 物理学习指导的措施	(173)
第三节 物理学习指导的原则	(177)
第四节 物理学习的课堂教学模式	(182)
第五节 物理教师的基本素质	(191)
第五章 物理学习与创新精神和实践能力	(199)
第一节 物理学史是一部创新的历史(上)	(201)
第二节 物理学史是一部创新的历史(中)	(209)
第三节 物理学史是一部创新的历史(下)	(219)
第四节 物理学与创新精神	(225)
第五节 物理学与实践能力	(234)



第一章 引 论

第一节 为什么要学习物理学

当我们步入 21 世纪时,众多的社会学家、科学家、新闻媒体在评论 20 世纪对世界产生深远影响的十件大事中都提到物理学的革命。1905 年,爱因斯坦发表论文“论动体的电动力学”,提出了狭义相对论的基本原理,认为物体的运动是相对的,光速不因光源的运动而改变,物体的能量等于质量与光速的平方的乘积。1916 年爱因斯坦发表了“广义相对论基础”认为物质的运动是物质引力场派生的,光在引力场中传播,并受引力场的影响而改变方向。相对论修正了牛顿时空观中空间、时间、引力三者互相割裂以及运动规律永恒不变的看法。普朗克 1900 年提出量子的概念,经玻尔、薛定谔、海森堡等发展和奠定了量子论。相对论与量子论一起,从哲学上根本改变了人们关于时间、空间、物质和运动的概念,使人类更真实、更深刻地认识客观世界。20 世纪大多数物质文明都是从相对论和量子论这两个物理基础科学发展衍生出来的。

物理学是研究物质运动最基本的规律和研究物质最基本的结构的科学,与其他学科相比,物理学更着重于对物质世界普遍而基本的规律的追求。物理学的系统知识和物理学的研究方法,对整个自然科学领域、对生产技术领域都有深刻的影响,并有广泛的应用。这些影响和应用涉及人类认识自然较完整的认识论基础和探索自然较丰富的方法论宝库。世界各国的基础教育都把物理学习作为基本的课程内容,这是因为学习物理对于促进学习者的发展有十分重要的意义,在较系统地掌握物理学的基本知识的同时,学习物理使学习者建立正确地认识客观世界的观点和方法,使学习者智力结构和智力水平得到发展。这一点可能被具体从事教学工作的老师们忽视,他们也注意学生能力的培养与方法的指导,但是把它们放在第二位,把主要的精力放在传授知识上。实际上,知识的传授是无止境的,特别是当今被称为“知识爆炸”的时代,任何学科想在学生学习阶段传授该学科的所有知识是不现实,也是不可能的。现在编写教材的学者们已经在为“系统”二字苦恼,不可能在薄薄的教材中真正系统地介绍完物理学的大厦。对于大多数受教育者,掌握物理知识只是一个过程,在这一过程中物理学习对学习者的影响分三个方面:第一,通过物理学习,在获得对客观物质世界最普遍、最基本规律的认识的过程中,使学习者在智力水平上(包括心理素质和思维能力)得到提高。第二,是获得人类认识自然的认识论原则和探索自然的方法论基础。正如著名物理学家、诺贝尔奖金获得者理查德·费曼在美洲物理教育会议上,谈到物理教学时说的:“科学是一种方法,它教导人们:一些事物是怎样被了解的,什么事情是已知的,现在了解到什么程度(因为没有事情是绝对已知的),如何对待疑问和不确定性,证据服从什么法则,如何去思考事物,作出判断,如何区别真伪和表面现象。”第三,通过物理学习提高学习者的科学素养,理解科学概念、科学研究过程,理解科学技术对人类的影响,具备科学精神和科学态度。获得认识

论原则和方法论基础使学习者的发展有了可能,智力水平的提高使学习者的发展不断前进,并达到较高的层次,科学素养的提高能更好地处理人与社会、人与自然的关系。综合这三个方面,物理学习对人的成长的作用是非常有意义的,当今世界人才的培养是离不开对科学的学习,离不开对于作为科学的基础的物理学的学习的。

从物理学科的特点出发,对比其他学科,物理学习对思维活动、对人的成长和发展的意义在于:

一、物理学习需要观察、实验、注意、分析、想象、类比、归纳、演绎、综合等等,它调动学习者的各种心理活动,通过物理学习可以有效地培养学习者良好的思维习惯,掌握正确的思维方法,提高学习者的智力水平。

智力问题、思维问题是最深奥的科学秘密之一,智力是人们认识客观事物,并运用知识解决实际问题的能力。它是人的先天素质、后天教育和社会实践的综合产物,往往以观察、记忆、分析、想象、判断等形式表现出来。人类的智力也是物质长期演化的结果。当人进化到有完善的大脑、神经系统、手、语言器官之后,才有了智力产生和发展的物质基础。

美国心理学家 J·P·吉尔福德于 1959 年提出的智力三维结构模式。他认为智力可按照数学上的三维立体模型来分类,第一个维度称为操作(Operations),它分为五个项目,即认知(发现或认识)、记忆(保持)、发散思维(或称求异思维,以不同的思维方法求得新的答案)、集中思维(或称为求同思维、得出一个正确的或最好的答案)和评价(判定知识的适合性)。第二个维度称为内容(Contents)或思维对象,它分为四个项目,即图形、符号、语义和行为(与人交往的智力)。第三个维度称为产品(Products),即把操作应用

于内容得到的结果,它分为六个项目:单位、种类、关系、系统、转化和涵义。在这个立体模型中可得出 $5 \times 4 \times 6 = 120$ 个吉尔福德的智力因素,这 120 个因素组成了人的智力结构。如第一维的记忆;第二维的符号;第三维的系统相交所得立体空间点表示人智力因素中有关个人记忆的符号系统。

一般地说,人的智力包括三个方面:一是个人的感知记忆能力;二是个人的抽象概括能力;三是独创性地解决问题的能力。智力是各种能力的总体。这与吉尔福德的三维智力结构并不矛盾,只是吉尔福德的分析更仔细、详尽一些。由于各种能力是有机联系和相互制约的,因此智力主要表现为人的认知行动所能达到的水平。伴随人的生理成长,人的智力的三个方面的能力也在不断提高,这既包括受生长环境的被动刺激,被动作用得到的提高,也包含受家庭教育、学校教育的主动刺激,主动作用得到的提高。显然,有目的、有计划对学校教育对学习者的智力提高起到非常重要的作用。

学校教育与环境的作用相比,是有目的、有计划的教育。正因为它用有目的、有计划的刺激作用于学生,影响学生的成长、提高,所以要认真考查研究学校教育的目的和计划。传统的教育受应试目标的影响,过分强调知识的灌输,强调教师的传道、授业、解惑,因此,传统教育是以知识为中心、以教师为中心的教育,它相对来说忽视学生德、智、体、美等方面的全面发展。教育教学的目标如果是以知识为中心,必然导致教学方法和教学形式上以教师为中心。实际上教育的真正的、最终的意义在于培养人、塑造人。仅从智育发展的角度来说,教育应该以知识的传授为载体,着力于智力的三方面能力的培养。

物理学因其学科以观察与实验为基础的特征,它从日常熟视无睹的自然现象和人类的基本活动开始,分析我们感知的力、热、电、光、声现象,重观察、重实验,物理学习中强调观察的品质,培养

在观察中能去粗取精、去伪存真的能力,注重学习者在观察和实验等感知过程中掌握观察和实验的基本原则。所以它在培养人的感知记忆能力方面与别的学科相比有更积极的作用。

物理学作为自然科学的最具基础性质的学科,在建立科学概念、建立理想模型、获得基本规律三个方面,强化学习者的分析概括能力。首先,物理学从自然界和人类生活中的常见现象中抽象出科学的概念,如位置、位移、速度、能量、电荷、磁场等等。其次,为了研究的需要,物理学通过思维的概括,突出主要矛盾和矛盾的主要方面,简化和纯化事物及其运动过程,抽象出诸如自由落体、单摆、点电荷、静电场、理想气体等理想模型。再次,作为基础科学物理学还特别注重事物运动变化的数量关系,需从常见的物质的各种运动事例中,观察实验,获取大量的实验数据、分析数据,找出物质运动的规律性,并用数学的公式、定律来加以表达,例如,研究光的折射现象的斯涅尔定律,氢原子能级跃迁发光的玻尔理论公式等等都是依据大量数据,分析总结得出规律的典型事例。因此通过物理学习必然要训练学习者的抽象概括能力。从以往的经验看来,学习物理对学习者的分析概括能力的提高,强于其他学科,有其他学科不可替代的作用。

物理学强调把普遍的原则、规律应用于生产、生活之中,是应用性很强的科学。应用本身是一种创造,有利于培养学习者的创造思维、创新思维。物理学习还必然涉及物理学家和物理学史,物理学的大师们用创新思维的火花编织出一部部创新历史,他们在创新过程中所运用的逆向、嫁接、发散、联想、类比等等思维形式,启发学习者独创性地解决问题,对培养学习者的创新精神,起潜移默化的作用。

基于以上的思考,研究初中、高中、大学的物理教学对学习者的智力水平的能动作用,研究物理教学在帮助学习者掌握物理基本知识的同时,有目的地、有计划地促进学习者智力水平的提高,获

得认识论和方法论方面的发展是非常有意义的。如果把以前大学阶段的教育分为文学类、社科类、经济类、理科类、工科类、医科类、农科类等等,经过仔细的统计和观察,不难发现他们在认识自然、认识社会、处理问题、协调关系诸多方面都有所不同,特别是刚离开学校的大学生,这就是学科学习对学习者心理的潜移默化的影响,值得我们研究。

二、物理学对于世界的认识从本质上说是唯物辩证的,客观存在的物质世界总是在不断运动变化,运动的物质世界又是分层次的,在不同的层次里物质运动的基本规律和基本结构既是不同的,但又关联、相互渗透。物理学习使学习者学会唯物地辩证地认识客观世界,逐渐学会抽象地、系统地、因果地、对比分析地研究客观世界的方法。

首先,物理学认为物质世界小到原子核、夸克,大到天体、星系都是客观存在于我们认识的主体之外的实际,物质世界的结构及其运动变化有其固有的规律性。人类通过观察、实验、分析、抽象是可以认识物质世界的运动规律的,人类对客观世界的物质运动规律的认识又必须能放回到运动着的物质世界中,通过观察、实验、分析、抽象进行检验。这种反复的实践、认识、再实践、再认识的过程,就是物理科学的理论体系建立的过程。

物理学认为物质世界的一切都是在永远不断地运动着、发展着,运动和发展是绝对的,静止和停顿是相对的。在机械运动中静止只能是相对于某个特定的参照系而言的,在热力学中,绝对零度(分子不再作热运动)是永远达不到的,电磁学中静场电只是普遍的运动变化的电磁场的一个短暂的奇异点等等。物理学中运动就意味着变化,机械运动是位置的变化,热运动是分子系统状态的变化,电磁运动和光运动是电磁场状态的变化,原子和原子核的运动

则涉及物质结构的变化。

物理学中事物、系统、物质世界都是建立在对立的矛盾运动之中,而矛盾和对立又构成了统一体。力学中的匀速直线运动状态、匀速圆周运动状态、以及其他相对稳定的运动状态的建立、破坏与恢复;电磁学中的正电、负电的分离与中和,N极、S极的出现,吸引与排斥;热学中的平衡与非平衡、有序与无序;光与微观粒子的波粒二象性;对称、对称破缺与非对称。这些例子在物理学习的过程中是处处可见的。

物理学认为空间和时间是运动着的物质存在的形式。可以说物理学对空间和时间认识的深度是其他学科不可比拟的。物理学主要以空间尺度来划分客观世界的层次。根据研究对象的空间尺度,宇宙中的事物的空间大小至少可跨越10的42个数量级,从10的负15次幂到10的正27次幂。为了研究和叙述的方便,可以把空间分为宏观世界、微观世界、宇观世界、超微观世界、超宇观世界等层次。物理学研究的宏观层次,指空间尺度从 10^{-10} ~ 10^{20} 米,亦即从分子到银河系。研究向更小的方面深入到微观世界,空间尺度大约从 10^{-15} ~ 10^{-10} 米,这是20世纪近代物理着重研究,并有重大发现的层次,其中又分成原子、原子核和基本粒子三个子层次,向更大的方面则伸展到宇观世界,大约相当于宇宙引力半径的范围内,从 10^{20} ~ 10^{26} 米。我们把小于 10^{-15} 米,即夸克和夸克层次以下的叫做超微观,大于 10^{26} 米的叫做超宇观。

经典物理研究宏观层次的物质运动的各种形式,特别着重于研究人可以直接感观的空间层次(10^{-4} ~ 10^4 米),20世纪的量子力学、原子核物理和基本粒子物理学,建立的是微观层次的物理模型,而狭义相对论虽然不是直接从微观层次的研究产生,也主要在微观高速领域得到应用。广义相对论建立的引力模型,主要应用于宇宙引力半径范围内的宇观世界。至于物理世界的后两个层次,超微观和超宇观层次,我们还所知甚少。在超宇观领域我们应

该解决的是宇宙是怎样从“无”中诞生的,又怎样转化。在超微观领域,物理学力图探明基本粒子与时空的最终结构,“希格斯”场的本质,粒子产生与湮灭的机制,分立时空与连续时空的关系,四维时空与高维时空的关系等等。令人惊奇的是,这两个极端的研究竟然交织联系在一起,因而,它们是统一的物理学的两极。

物理学认为物质世界的层次是没有穷尽的,自然界是无限的。广义相对论提出空间是弯曲的,所以即使体积有限,也可以是没有边界的。另一方面,世界是无限可分的,粒子物理提出的夸克囚禁,即使不存在自由夸克,也并非违背无限可分的观念。看来我们对于无限大和无限可分的观点,应该有新层次的认识。

随着物质系统的空间尺度由小到大,每变化几个数量级就会有新的物质单元出现,每个单元对于下个层次的单元,是复杂的系统,对于上个层次,又是组成部分,这就是物理学的物质结构层次性和系统性的统一。和物质系统的空间尺度同时存在的是时间尺度。物理学是以物质运动的周期性和规律性来度量时间的。例如,基本粒子的寿命和半衰期,各种振动(机械的、声的、电的、光的等等)的周期,各种天体圆运动、椭圆运动的周期等等。宏观层次的物理世界,时间从高频声振动的 10^{-5} 秒到地球绕日运转一周约为 3×10^7 秒;微观世界的原子振荡周期约为 10^{-14} 秒;微观粒子短寿命层次在 10^{-21} 秒,宇观世界的星体演化时间达 10^{17} 秒。时空参量在每个层次中出现,说明时空是物质世界普遍的固有属性。除此而外,时空的结构形式也有不同。宏观低速层次里,时空的联系未凸现,表现为时空是分立的,空间是欧几里德平直空间。微观高速领域和宇观领域内,时间和空间是物质运动存在的形式就充分表现出来了,它们之间也密切联系在一起。微观高速领域是闵可夫斯基四维时空。宇观领域中,大范围引力空间是黎曼弯曲时空。迄今已有高维时空或 $4 + K$ 维理论的提出,用于解释粒子物理和宇宙范围的物理现象。

一定的物质世界层次还对应着一定的能量状态。不同层次的结合能大小不等。我们用结构元构成体系时的结合能 E 与该结构单元的静能 E_0 之比 E/E_0 表示各层次物质系统的束缚程度。微观世界这一比值,如氢原子约为 3×10^{-5} ,宏观世界的比值如地球约为 10^{-10} ,宇观世界的比值如银河系约为 10^{-6} 。可以看出,这个比值,宏观世界最小约为 10^{-10} 到 10^{-11} 左右,向微观和宇观两头伸展,比值增大。这说明微观和宇观领域束缚的程度比宏观领域强。

另一个重要概念是各个层次有着不同表征的物理学常数。这些都是普适的物理常数,它们往往代表着一些不可逾越的限界。相对论提出的是真空中的光速 C ,是一切物体和信号的不可超越的最大速度;量子论提出普朗克常数 h 是不可分割的最小作用量子。其次,电荷的最小单元 e 。(这是电磁理论的概念,虽然核子理论中有分数电荷),万有引力常数是 G ,它们则是标志电磁力和引力强度的特征常数。值得提出的阿伏伽德罗常数 N_A ,是联系微观单位和宏观单位的换算系数。玻耳兹曼常数 K ,是温度与能量之间的换算系数。其他的常用普适常数就不再一一列举。

在初等物理中分层次研究物质运动的思想表现在力、热、电、光、原子、原子核的运动满足不同的物理规律,力学中不同的机械运动满足的物理规律(物理公式)也各不同,匀速直线运动、匀加速直线运动、匀速圆周运动的位移与时间、速度与时间的关系既有联系,又有区别等等。

以上这些说明物理学是如何唯物的又辩证的认识物质世界的,通过物理学习在认识客观世界的同时,潜移默化地使学习者逐步形成辩证唯物的世界观。使学习者面对纷纭的物质世界能够分层次地,从相互区别、相互差异,但又相互关联、相互渗透之中认识世界。20 世纪初,世界科技中心从经济发达的英国转到经济相对落后的德国,其中一个重要的原因就是德国首先在哲学上摆脱了机械论的束缚,发展了辩证法和唯物论。物理学习对学习者

辩证法和唯物论的潜移默化的影响,这一点其意义不可低估。

从上面的论述还可以看到,正因为物理学是自然科学的基础性学科,物理学习中除比较充分地运用了自然科学中观察、实验、测量等经验性科学方法之外,分析、综合、归纳、演绎、类比等理论性科学方法也运用得很多,随着物理学习的不断深入,使学习者能逐渐掌握抽象地、系统地、因果地、对比分析地研究客观世界的方法。

三、物理学是自然科学中最具有基础特点的学科,它研究物质世界运动变化的规律,分析运动的物质之间存在的各种关系,它使学习者逐渐建立科学观,培养现代人应该具有的科学素养。

科学是人类活动的一种文化现象,它在促进社会的进步,特别是促进社会生产力的发展上起到非常重大的作用,而且随着人类从工业文明进入信息文明,科学和技术将起着越来越大的作用。因此面对知识经济时代的挑战,培养现代人的科学素养非常重要,它是关系社会进步与发展的基础性工程。物理学是自然科学中最具有基础特点的学科,物理学习在培养学习者的科学素养上具有其他学科无法替代的作用。

关于科学素养,美国伊利诺宜大学公众舆论研究所所长米勒1979年开始对美国公众进行科学素养调查,从调查的角度出发,他把科学素养的调查明确在三个方面:一是具有足够阅读报纸和杂志中科学词汇的能力;二是对科学研究的过程具有基本的了解;三是对于科学技术对个人和社会的影响具有基本的了解。现在世界各国仍然采用米勒标准。根据米勒的提法,结合有关文献资料的界定,科学素养大概包含三方面的内容:一是科学知识和技能;二是科学方法和思维方法;三是科学精神和科学态度。

在科学知识上,物理学把自然界最基本的力现象、热现象、电

现象、光现象、原子和原子核的运动现象的基本知识,用概念、原理、定律、定理、理论的形式表达出来,这些知识构成学习其他科学技术知识的基础。例如,关于“能量”的概念,这是涉及所有的科学技术领域的重要概念,物理学从最常见的重力势能的概念到原子核的结合能的概念都进行了研究,把能量的变化与做功过程和传热过程联系起来,使学习者逐渐熟悉和掌握“能量”这一较为抽象的概念,并对普遍的能量转化与守恒有较深刻的认识,为其他学科使用“能量”概念作好铺垫工作。关于科学技能,按美国学者芬克《学习科学过程技能》一书的说法,科学技能分为基本科学技能和综合科学技能两大类:前者包括观察、分类、交流,米制测量,预测和推理的技能;后者包括鉴定变数,作数据表,作图表,叙述变量间的关系,获得和处理数据,分析研究,提出假说,在运算上规定变数,设计研究和进行实验的技能。显然芬克的科学技能含有我们下面谈到的科学方法的内容。大多数科学家认为,科学技能是在已有的知识经验的基础上,经练习形成的执行某种任务的活动方式。把物理学习中经常执行和训练的内容与上面列出的技能项目对照,不难看出物理学习中演示、观察、准备实验、实验操作、撰写实验报告、作业等等对培训学习者的科学技能有比较突出的作用。

科学方法是人们在科学研究中所运用的各种方法和手段的总称,科学方法是人类揭示客观世界的奥秘、获得新知识、探索真理的工具。一般的科学方法通常分为经验性科学方法、理论性科学方法和横向学科方法三类。经验性科学方法是获取经验性材料或科学事实的一般方法,如观察法、实验法、调查法、测量法等。理论性科学方法是对经验、事实进行思维加工从而建立理论的一般方法,包括分析、综合、归纳、演绎、类比等逻辑方法以及假设方法、思想实验、理想化方法等。横向学科方法指的是由数学、一般系统论、信息论等横向学科抽取出来的一般方法,如各种数学方法和系统方法、黑箱方法、反馈方法、信息方法等。物理学是自然科学中

最具基础性的学科,它比较充分地运用了上述三类方法。物理学习中观察法、实验法、测量法等经验性科学方法,分析、综合、归纳、演绎、类比等理论性科学方法是经常可见的方法。物理学中爱因斯坦研究相对论时的思想实验,理想气体、质点、刚体等理想模型等就是思维实验法、理想化方法的典范或开创事例。数学方法和系统方法、黑箱方法、反馈方法、信息方法也可以在物理学习中找到运用的例子。

科学精神包括:求真、求实、实事求是的客观精神,合理怀疑和批判的精神,不断求索和创新的精神,民主平等、自由合作的精神,人文精神等。科学态度是通过对科学知识的正确理解和科学发展的整体把握而形成的科学信念和科学学习习惯。科学既是真实可见的,又是不断发展的;科学之所以可信,是因为科学来自经验,是真实可见的,并经过实验的检验,具有可重复性。科学精神对于一个人、一个群体、一个民族、一个国家都是非常重要的。科学精神帮助人认识科学的作用,认识科学应以造福人类为目标,从事科学工作的科技工作者要热爱科学,应有科学良心和社会责任感。物理学习中贯穿物理科学发生和发展的历史描述,处处闪烁着伟大的科学家伽利略、牛顿、安培、法拉第、居里、玻尔、爱因斯坦等的科学精神的亮光。物理学中若干规律和方法的形成本身就体现出科学精神,如伽利略对亚里士多德“力是物体运动的原因”的论点的质疑和批驳,奠定了惯性定律的雏形;爱因斯坦对同时的相对性的深刻思考,是对牛顿时空观的挑战,体现出合理怀疑,不断求索和创新的精神。

在科学技术正日益深刻影响我们生活的今天,人的科学素养的高低,绝不是无关紧要的。世界各国普遍认为公众科学素养影响国民的价值观和对许多问题的看法,政府制定任何与科学技术有关的政策都要在公众理解的基础上才能实现决策的民主化和公开化,随着科学技术的发展,今后需要有效地借鉴科学技术知识才