

445280

38.72853
BSX
7

38.72853
BSX
7

北京师范大学物理系《中学物理教学研究》编委会

中学物理教学

第 7 集



中学物理教学

北京师范大学物理系

《中学物理教学》编委会

科学普及出版社

中学物理教学

(第7集)

北京师范学院物理系

《中学物理教学》编委会

科学普及出版社出版(北京海淀区魏公村白石桥路32号)

北京通县长城印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 $1/32$ 印张: 12.125 字数269千字

1986年7月第一版 1986年7月第一次印刷

印数: 1---4, 800册 定价: 1.90元

统一书号: 13051·1474 本社书号: 1111

目 录

学习教学理论 搞好教学改革

提高教学质量·····	张金榜 (1)
-------------	-----------

教学规律和教法研究

中学物理思维浅谈·····	汪昭义 (5)
我在培养学生观察能力上的作法·····	孙大栋 (11)
通过解题培养学生能力的几点作法·····	刘传绪 (19)
突破难点的方法初探·····	林国钦 (27)
关于高中物理场的教学·····	董振浩 (33)
用类比方法讲授电动势概念的尝试·····	洪安生 (44)
初中物理概念的教学·····	黄孝恂 (47)
初中物理教学中加强启发性的 几点作法·····	徐宁媛 (56)
初中物理分化点教学的 一些作法·····	钱瑞云执笔 (63)

专 题 讨 论

运动速率概念辨析·····	吴永熙 (74)
中学物理中的平衡问题·····	梁敬纯 (81)
关于中学物理中数理 结合的问题·····	王溢然 陆明德 (89)
电磁场理论与电路理论的 关系·····	张维善 (99)
电位参考点选取的任意性·····	刘雪成 (111)

教 学 理 论 学 习

- 课堂教学中的引入·····王承衫 (121)
谈谈中学物理课堂教学中的提问·····周泉美 (129)

教材分析和教师进修

- 和青年教师谈钻研教材·····王杏村 (139)
从电源端电压谈电场在直流电路
中的作用·····周誉蔼 (149)
中学物理教学杂谈·····唐树德 (153)
普遍班的物理教学·····王 彬 (158)
新编初中物理教材的内容和研
究方法选谈·····张宪魁 (165)
初中物理第一册重点章节教材分析
第三章 运动和力·····高支岐 (175)
第五章 压强·····刘静华 (183)
第六章 浮力·····乔树德 (194)
第八章 功和能·····章浩武 (204)
初中物理第二册重点章节
教材分析·····齐世明等 (213)
第一章 光的初步知识····· (213)
第二——六章 热学····· (225)
第八章 电流的定律····· (236)
第九章 电功 电功率····· (248)
初二物理“功”的教学关键·····许在平执笔 (255)
注意在初中培养学生学习物
理的良好习惯·····廖安生 (259)

物 理 实 验

- 教师在小实验中的主导作用.....王松年 (267)
- 磁控电火花向心力定量实验仪.....纪学亭等 (272)
- 功率因数演示实验中R、
L、C 的值陈亚宁 (276)
- 初中学生实验能力的培养.....潘邦桢 (280)
- 数字显示弹簧秤的原理
及制作.....北京一五五中 (287)
- 电度表的快慢和用电器功率
的测定.....孙永鑫 (293)
- 初中物理课外小实验五十三例.....文 华 (296)

物理学史和物理学家

- 物理学史在中学物理教学中的
运用.....余桂仙 (320)
- 在中学物理教学中运用物理学史
的一些尝试.....付 瑄 (329)
- 运用物理学史料培养学生的思想
方法.....吴迪琪 (334)

教 改 讨 论

- 变被动为主动.....山东省东阿县一中 (339)
- 按学的规律施教, 让学对教
“谐振”.....张忠安 郭敏英 (343)
- 改革初中物理学生实验教学
雏见.....张善贤 (352)

其 它

物理课堂教学中的美学因素.....	岳世渊 (360)
谈谈物理教学中的“文理渗透”	王丹东 (365)
来稿摘登.....	(370)

让学生在课堂中象科学家、发明家那样地思考问题
概念的形成 物理图象及其教学 培养兴趣 加强实
验

学习教学理论 搞好教学改革

提高教学质量

北京师范学院 张金榜

教育要受经济建设的制约，反之教育具有变革社会的作用。每当社会经济建设发生变化时，教育也要相应地随着改变，但这种改变往往落后于经济建设的变化。这就是教育和经济建设之间的关系。自五十年代以来，随着社会经济的发展，人类知识量的增长速度惊人，尤其是科学技术方面的知识量的增长速度更是惊人。要想适应这种发展趋势，学校教育如何改革确是一个大问题。

世界各国为了适应这种新形势的要求，都根据自己国家的具体情况进行了不同程度的教学改革。特别是在教学理论的研究和探讨、教学内容的现代化、教学方法的改革和创新等方面，真是层出不穷。如美国的“发现法”，西德的“范例教学”，苏联的“问题法”，日本的“假设、实验、教学”以及其它种种教学方式等等，其目的就是要适应时代的要求，改革知识结构，精选教学内容，缩短学习时间，发展学生的智力，培养学生的能力，尽快地培养出符合时代需要的人才。

现在我国正处于经济建设的高潮，学校教育应如何改革才能为实现四化贡献力量？邓小平同志指出了教育改革的方

向是三个面向，即“面向现代化，面向世界，面向未来”。这就给教育工作者提出了一个新问题：进行现代化的建设，关键是科学技术的现代化，而物理又是科学技术的基础，那么作为一个物理教师应怎样对待这个现实？对此，我们必须高瞻远瞩，既要看到今天，也要看到明天，必须运用教学理论研究这个新趋势，进行有效的改革。在教学改革中，我们既不能照搬外国的经验，也不能裹足不前。教育改革要以三个面向和辩证唯物主义的方法论、认识论的观点为指导，以教学理论为根据，结合我国的具体情况，对教学体制，知识结构，教学方法以及考试和评价等环节进行研究；提出具体办法和措施，并在实践中总结出具有我国社会主义特色的新教学理论和多种的教学方式和方法，以不断提高教学质量，培养出为四化建设所需要的人才。因此深入学习教学理论，仔细分析当前的教学现状是教学的需要，也是教改的需要。

有人认为，教师只要掌握所教科目的专业知识就可以把教学搞上去，何必再学习教学理论呢？无论从事任何工作，都必须掌握该项工作的有关知识，教师也应当如此。那么教师所应掌握的知识有哪些呢？教师所应掌握的知识是由教学目的和任务决定的。以物理教学而言，通过教学不仅使学生学到物理知识和有关的技能，还要发展学生的智力，培养他们的思维能力，高尚的道德品质和情操等等。显然，只掌握所教科目的知识，绝完不成这些教学任务。因为掌握所教科目的知识和使学生学会知识并进而转化为能力，以及使学生掌握学习方法等等，相互间虽有联系，但毕竟属于不同的范畴。因此，可以认识到不学习教学理论以及与其有关的教育学、心理学、方法论和控制论等是不行的。我国有句老话

“不读哪家书，不识哪家字”。作为一个教师不学习教学理论，不了解教学规律，就不懂怎样激发学生的学习兴趣，怎样启发学生的积极思维，就不会指导学生的学习方法；总之就无法实现教学目的。这就是教育。精通所教科目的知识，却不能胜任教师工作的例子是屡见不鲜的。究其原因就是不懂教学理论，不知教学规律，不了解青少年身心发展的规律和特点，不能使教师的思路 and 学生的思路互相交融；在教学中一味追求现代科学的高水平，不分主次地在教学中充满了不必要的内容，凭自己所知，谈起来滔滔不绝，而学生则瞠目结舌，不知所从。为了追求升学率，费尽心机搜集了大量习题，学生靠着死记硬背，也可能取得好分数，而实际上只不过是高分低能。这样做的结果产生了许多不良的影响，不但使学生负担过重，而且破坏了学生学习的积极性扼杀了学生学习物理的愿望。统计材料表明，学生在初二时对学习物理还感兴趣，以后越学越丧失信心，以致学生视物理为畏途，这样的教学既不能使学生深刻理解物理内容，也很难使学生有所发现、有所创造，企图培养学生的创造思维就成了一句空话。

也许有人会提出，有些教师没有学过教学理论，却也在教学中取得了优异成绩，这应该怎样理解呢？其实我们如果稍加留心，就会发现他们都是热爱教学工作，并在实际工作中经常自学教学理论，不断探索教学规律和注意研究学生的学习心理的。

也有人认为，从事教学工作多年，有了很丰富的教学经验，凭这些经验去教学也可以取得好成绩了。真是这样吗？虽然这些经验具有很强的实践性，是教学宝库中非常珍贵的材料，是教育工作者的好“老师”，但请不要忘记，时代在

前进，科学在发展，知识在更新。物理学是研究贯穿自然界各层次（从宇宙天体、地球，直到微观的基本粒子等）的基本规律和各层次的基本法则的。伴随着研究的深入发展，物理教学内容不能不有所更新。同时由于世界科学技术的发展，学生在日常生活中的接触面日趋广泛，由获得的认识也不断增长，而且与之相应的教学手段和教学方法都要发生变化。这种情况下，教学就不能完全靠过去的教学经验，应考虑到科学的进步和时代的变化，冲破传统的教材教法，才能提高教学质量，使教育得到发展。

再者，现在在学校学习的青少年，正是二十一世纪我国建设的栋梁。从“教育就是为没有经验过的未来世界作好准备”的观点出发，我们这些正处于二十世纪末期的教师，应站在过去和未来的过渡桥梁上。如果再把教学与学习委之于传统的教学经验，显然不能达到培养学生的目的。所以我们必须把传统的教学经验加以筛选，弃其与新时期要求不相适应的成分，扬其有助于教学要求的内容。要想做到这一点，就要以三个面向为指导，以教学理论为根据，进行新的探索和提高。想到我们的责任重大，我们要认清科学发展的新趋势，结合自己的教学经验，认真加强教学理论的学习，从旧的教学思想中解放出来，积极进行教学改革。这是历史赋予我们的光荣使命。

总之，无论是现在正从事教学的老师，还是要准备从事教育工作的同志，大家要携起手来，共同学习教学理论及其有关的基础知识，分析世界各国的教学方法，创造出符合我国实际情况的新教学理论和教学方法，培养出更符合我国社会主义建设所需要的人才。

中学物理思维浅谈

安徽徽州师专 汪昭义

纵观物理学的发展史，物理知识与物理思维紧密地联系在一起。在物理学领域各部分内容和形成的许多新分支中，都有着相应的各具特色的思维方法。中学物理偏重于宏观物体运动规律的研究以及相应于经典物理学的基本思维方法。这种方法概括起来就是以观察、实验的实践或直接经验之感觉、知觉为基础，经过主观能动地抽象思维活动（即进行论证和概括，总结出经验公式或定律），抓住物理过程的本质特征，提出假说或物理模型；再经过实验的检验和修改，进一步上升成为理论。然后在已经形成的概念基础上分析和解决问题。

因此，在教学中，一方面要重视直观、感知，使学生能够在感性认识的基础上向理性认识飞跃，即需要进行理性加工的思维阶段；另一方面也要重视从“抽象上升为具体”的阶段，指导学生善于应用理论去解决在各种特定条件下的具体问题。不论是处于感性认识阶段或理性认识阶段，都要运用多种多样的思维，其中包括抽象（逻辑）思维、形象（直觉）思维和灵感（顿悟）思维。所以，不可误认为感性认识阶段就只用形象思维，理性认识阶段只用抽象思维。我们应该让中学生从接触物理时就得到科学思想方法的训练，即从

物理思维的基本方法和物理学科的特点来要求，启发他们自觉地、主动地探索，以发展学生的智力和能力。学生能力的培养，关键在于把知识的传授与能力的发展交融在一起，使教学过程既是向学生传授基础知识的过程，又是有意识地发展学生能力的过程。

一、观察、实验

要想使学生顺利地完 成物理学习活动，首先必须让他们在观察、实验的基础上获得知识和理解知识。对于某一个物理现象的感知，需要在接触物理现象的过程中去进行精心观察，既有明确的观察目的，又有正确的观察方法，才能够发现问题和提出问题，进而根据物理过程的特征作出正确的判断。因此，观察是获得感性认识的唯一途径和进行思维的前提。而深入观察又需要思维作指导。所以我们应该把观察和思维结合起来：边看边想。一般的观察，开始是从表面的轮廓来看，先获得一个大致的印象，然后再对各个方面和每个局部的细节进行审视，并分析各个局部的特点，进而弄清各方面与每个部分之间的联系，最后得出一个比较全面的、深刻的认识。

对于物理学来说，观察是重要的，然而实验却是更重要的，带有决定性作用的。只凭简单的、定性的观察是不可能总得出正确结论的。例如：观察物体下落的运动，一般情况下都能观察到一个苹果比一片树叶落得快；重的石块比轻的纸片下落得快。凭着这些现象和经验，很容易就会下断语，物体下落快慢是由它们的重量决定的：物体越重，落得越快。16世纪以前，亚里斯多德就是凭这样的观察得出他的运

动学结论的。后来伽利略用“数学——实验”的崭新科学方法来处理落体运动这一自然界最古老的课题，才得出了自由落体的规律。这就是他借助于斜面完成的理想实验：让一个小球从斜面顶端滚下来，并调整斜面的倾角，使滚下某段距离 ΔS 所需的时间 Δt 可以用当时的记时方法（类似于我国古代“更漏”的水钟）测量出来。伽利略运用他的数学才能和实验技巧，避开了自由落体运动速度太快，不易准确测量的困难，证明了他提出的“不论是自由下落或沿斜面滚下，重物的加速度都是常量”，“重量不同的小球沿倾角一定的斜面滚下时它们的加速度相同”等结论。

自然界中的物理现象非常复杂，我们应该设法从各个侧面来观察；以使问题得以简化，并便于找出其本质的特征。这就需要根据研究目的，人为地利用仪器来控制或模拟物理现象，排除次要因素，突出主要因素，从而在最有利的条件下观察。这就是实验区别于观察的能动意义。

二、概念、规律

中学物理思维的另一重要形式是运用物理概念和规律进行思维分析。对物理概念的认识、理解是这种思维的基础。分析、综合、归纳、演绎、比较、分类、抽象与概括、具体化和系统化等等则是一系列具体方法。为了使学生对所学的知识有正确地理解，并从中受到物理思维及其方法的训练，在教学过程中应注意引导学生对实验资料进行分析；启发他们建立概念，发现物理概念之间的联系，探索物理定律。初中物理引进的匀速直线运动的速度 $V = S/t$ 概念，可直接看

到：速度在数值上等于物体在单位时间内所通过的路程。这样叙述的直观性很强，与人们的经验相吻合。但在高中物理中运用这一概念去考察变速运动时，却可能引起错觉，易把变速运动中的即时速度误解为在数值上等于单位时间内所通过的路程。这显然是荒谬的。例如自由落体运动在第一秒末的速度为9.8米/秒，而其在第一秒内下落的路程仅为4.9米。为了解决匀速运动速度和即时速度的问题，我们首先引入平均速度 $\vec{V} = \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$ 的概念。对变速运动来说，平均速度随所取的间隔 Δt 不同而不同。于是，用“取极限”的办法建立某一时刻或经过某一位置的即时速度 $\vec{V} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{S}}{\Delta t}$ 的概念。

运用物理概念的思维并不都是逻辑思维，还有形象思维。这不仅是因为某些概念是形象化的（如核式模型），还由于形象思维可以帮助学生解决逻辑思维的难点。例如对平均速度取极限的问题，有的学生理解后曾打了一个比方，这就好象叫你在门口观测行人走过门前的情景，如果取行人刚进入你的视线范围，作为开始时刻 t_0 ，走过你的视线范围所经历的时间 $\Delta t = t - t_0$ ；随后你把门关上一扇，继而把另一扇门也关上一部分，并逐步把门关成一条缝，缩小缝宽。借助这种“从门缝里看人”的想象，学生就感到即时速度并不抽象了。

由这里还可看出，在中学物理教学中，运用数学的思维占着相当的比例。首先，数学作为一种科学语言，不但能够处理实验数据、准确地表达物理现象和过程中的定量关系，还可以形成概念。其次，数学作为一种工具，还可直接从已知的概念规律推导和论证出新的物理规律，即物理学中的定

理，进而使物理概念规律构成一个有严密逻辑的理论体系。牛顿的力学体系就是一个典型例子。

中学生运用物理概念规律去思维，还大量地表现在他们的物理练习之中。但这种思维的训练主要靠平时有目的地培养学生分析物理过程的习惯，而决不应靠“题海战术”。

三、假说、模型

对物理现象、物理过程或其间的联系赋予某种模型，提出某种假说，也是物理学中研究和解决问题常用的一种重要的思维。因为实际的物理过程往往包含许多矛盾，具有各方面的特性。在所需要研究的特定内容上，通常只有一种矛盾或一种因素起着主要的、决定性的作用，突出这一主要特征而忽略次要的、偶然的和微不足道的因素，使其呈现为一理想化的过程，建立理想化模型。物理模型是以物理方法解决一切问题的基点，对实际问题来讲，这种从现实状况中抽象出来的理想摹本，是对客观现象在某种程度上的近似。

理想模型必须正确地反映客观研究对象中的主要因素，并且力求直观、形象，使人们便于想象出假说或所反映的客观运动。当然，模型是否合理、完善；有待于接受实验的进一步检验。

可见，建立合理的物理模型，首先必须以观察、实验作为基础，以清晰的概念、正确的分析为依据，还需要有丰富的想象力。灵感，往往是和艰苦地思考、大胆地猜测分不开的。建立合理的模型，又是进一步进行的物理思维的前提，不论在物理理论的探索过程中，或是平常的物理教学过程中都是如此。这表现在两个方面：①由某种模型可以引出一些

相应的概念，做出一定的推理，从而构成一些物理定律；②模型的更新，往往带来理论上的突破，引出新概念，导得新规律。而新理论的形成，往往又使我们对旧概念获得更深的理解。

著名的实验物理学家法拉第，不是凭数学，而是凭他卓越的物理思维提出力线的模型和场的概念，开拓了一个暂新的物质领域。法拉第一生的研究体现了物理思维的巨大能动作用。

综上所述，中学物理思维的训练，应抓住观察、实验这一感知的源泉和基础，千方百计地创造条件，给学生以动手实验的机会，养成边观察、边思考的习惯。同时着重启发学生理解概念和规律的物理意义；并培养学生用物理模型去进行思维，切实掌握分析物理过程的方法，防止想当然地、主观地处理物理问题的坏习惯。