

最新教学艺术全书

物理教学艺术

(二)

郭雅 主编

吉林摄影出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新教学艺术全书/郭雅主编. —长春: 吉林摄影出版社, 2004

ISBN 7-80606-720-6

I. 最… II. 郭… III. 执法工作—中国—汇编
IV. D922.851

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 053253 号

出版发行: 吉林摄影出版社
(长春市人民大街 124 号 130021)

责任编辑: 李乡壮

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京施园印刷厂

版次: 2004 年 3 月第 1 版

书号: ISBN 7-80606-720-5/ D · 201

定价: 399.00 元

目 录

| | |
|--|-------|
| 中学物理教学思维方法特点..... | 1 |
| 教学是一种创造性劳动..... | 1 2 |
| 物理教学中的创造性教育..... | 2 1 |
| 试论中学物理教师的教学能力结构..... | 2 6 |
| 谈物理教师的基本功..... | 3 5 |
| 培养新教师教学能力的做法..... | 3 9 |
| 新型教研模式——说课..... | 4 3 |
| 物理教师的教学观及其对学生学习效果的影响..... | 4 8 |
| 教学思想的转变是教学改革的根本..... | 5 8 |
| 教师要加强逻辑修养..... | 6 2 |
| 谈“教研”..... | 6 4 |
| 教学研究发现新问题的思维策略..... | 6 9 |
| 教研论文的写作..... | 7 5 |
| 中学物理论文写作纵横谈..... | 8 6 |
| 发挥教师的主导作用 强化学生的主体地位 ——谈在初中物理教学中开展教学调查的体会..... | 9 2 |
| 充分发挥两个积极性提高物理课堂教学质量..... | 9 8 |
| 在启发式教学中发挥教师的主导作用..... | 1 1 0 |
| 将学习的主动权归还学生..... | 1 2 0 |

| | |
|---------------------------|-------|
| 改进备课 优化课堂教学 | 1 3 2 |
| 物理教学语言艺术探微 | 1 3 6 |
| 让物理教学成为艺术 | 1 4 4 |
| 物理教学中的情感艺术 | 1 4 8 |
| 构建物理教学论新体系 | 1 5 3 |
| 物理教学中有关提问的一些思考 | 1 5 8 |
| 《浮力》说课稿 | 1 6 6 |
| 安培定则手形的改进 | 1 7 2 |
| 滑轮转轴在解决滑轮问题中的应用 | 1 7 6 |
| 一组与鸡蛋有关的物理现象和实验 | 1 7 9 |
| 优选教学方法，提高学生素质 | 1 8 2 |
| 浅谈化学教学中加强学生意志品质的培养 | 1 8 7 |
| 地理教学的几种有效记忆法 | 1 9 0 |
| 初中物理“分层教学，分类指导”教改探讨 | 1 9 5 |

中学物理教学思维方法特点

本文探讨中学物理教学思维方法受制约的三个因素：中学生思维发展规律，脑的生理机制，物理学特点；并归纳了中学物理教学思维方法的两个“突出”和两个“很高”之特点：

- 抽象、归纳、演绎和类比思维方法很突出；
- 经验思维向理论思维的转化很突出；
- 形象思维的概括性很高；
- 形象思维和抽象思维的协同性很高。

中学物理教学思维方法制约因素

中学物理教学思维方法主要受中学生思维发展规律、人脑的生理机制和物理学特点三方面的制约。

一、中学生思维发展规律

在整个中学阶段，学生的思维处于经验型向理论型过渡的地位。初中生的思维和高中生的思维是不同的。初中生的思维很大程度上属于经验型，他们往往要借助于生活中的亲身感受、实践的直接认识及习惯观念等等，进行思维活动。这种经验型的思维因个人的经历、感受和知识的不同，会形成不同的思维习惯、方法和定势，使思维的结果呈现个体差异性。而高中生的抽象思维则属于理论型。他们能够用理论作指导来分析综合各种事实材料，并发展成能依据一定的系

统知识遵循一定的逻辑程序，自觉把握和运用一系列概念、判断、推理，从而不断扩大自己的知识领域。有关研究表明，思维的发展存在关键期和成熟期，初中二年级中学阶段是思维发展的关键期，从初中二年级开始，学生的思维开始是由经验型水平向理论型水平转变。初中二年级是中学阶段思维的质变时期。到了高二年级，这种转化初步完成。这时中学生的思维成分、个体差异性水平基本上趋于稳定状态，思维发展变化的可塑性渐小。从初中到高一，学生的智力表现和学业成绩变化还是比较大的，而高二以后则比较稳定，大学生的学习能力基础基本与高二以后保持一致。中学物理教学应当遵循中学生思维发展的这些规律。特别在初中阶段，逻辑思维不能要求过份“严密”、“细致”；要抓紧“关键期”和“成熟期”的思维能力的培养；要借助于经验思维，引导思维向理论型转化。

二、脑的生理机制

我们已经知道，人脑左右两半球各有不同的功能。左半球主管语言和抽象思维；右半球主管音乐和形象思维材料的综合活动。这两个脑半球之间有两亿条排列得很规则的神经纤维，每秒钟之间可以在两半球之间往返传输四十亿个神经冲动，共同完成思维活

动。从人脑的机能来看，要理解和记忆语言的抽象概念性信息时，必须有直接的形象信息的支持；相反，要理解和记忆形象信息，又必须有语言的抽象概念的信息的支持，二者相辅相成。但是对于不同的思维内容，两者协同性的程度是不同的。物理学的概念和规律是从观察实验得来的感性材料的理性加工而得到或发现的。这就要求抽象思维和形象思维的协同性很高。

三、物理学科特点

物理学是观察、实验和思维的产物。它是由物理概念和物理规律组成的完整的科学体系。物理概念是物理学科体系最基本的要素，它主要是用抽象的方法建立起来的，物理规律反映了物理概念和物理概念之间的必然联系，它们主要由归纳、演绎和类比推理而发现的。因此，物理教学应强调以观察和实验为基础，突出抽象、归纳、演绎和类比的思维方法。

中学物理教学思维方法的特点

中学物理教学思维方法应当遵循中学生思维发展规律、脑的生理机制特点以及物理学的特点。在这三个制约因素的相互作用下，中学物理教学思维方法形成它自己的一些特点。

一、抽象、归纳、演绎和类比是物理教学突出的

思维方法。

1、学习和掌握物理学要大量采用科学抽象的方法。

我们说物理教学要经常采用抽象的方法，并不否认分析和综合等方法在物理教学中使用的广泛性。因为分析和综合是最基本的思维过程。一切事物都是通过分析综合而比较，通过比较而抽象，通过抽象而概括。因此，分析、综合、比较、抽象、概括等思维方法是相互联系，不可分割的。在物理教学中，分析和综合也是最基本的思维方法。只不过从形式上来看，抽象的方法占有突出位置罢了。

学习物理学要建立大量的物理概念和模型，如质点、刚体、理想气体、黑体……，要建立大量的理想化过程，如匀速直线运动，匀变速直线运动，匀速圆周运动、简谐振动，等压变化、绝热变化……，首先就要对个别事物进行分析综合；要在分析综合的基础上，对事物间的异同关系进行比较，在比较的基础上，把事物的本质方面和主要方面抽取出来，而撇开大量非本质和非主要方面，也就是抽象；在抽象的基础上进行概括，把抽象出来的事物的属性推广到具有这些相同属性的事物上，从而形成关于这类事物的普遍的理想模型和理想化过程。

2、学习和掌握物理学要大量采用归纳和演绎的思维方法。

归纳法和演绎法的方向是相反的，归纳由个别走向一般，演绎则由一般走向个别，人们对于客观事物的认识一般是由个别到一般，再由一般更深刻地把握个别因此这二种方法是对立统一、相辅相成的。物理学的绝大部分规律都是经过归纳和演绎的思维方法而发现的。就高中物理第一册第一章“力”来说，就有胡克定律、滑动摩擦力公式、牛顿第三定律、力的合成法则等等都是用归纳的方法获得的。要更深刻理解这些定律、公式、法则的意义，又要进行大量的演绎，通过对这些定律、公式、法则的运用来解决具体问题。

其实，整个力学的基本知识可以看成以归纳方法建立起来的牛顿定律的演绎体系。高中的力学的基本知识的编排结构可以由图 1 表示。其中，力、速度、加速度概念是描述运动所必需的物理量；从实验中归纳建立起来牛顿定律是力学的核心；在“曲线运动”、“万有引力定律”、“物体的平衡”、“机械能”、“动量”、“机械振动和机械波”等章节中进行了牛顿定律的演绎，使得这些章节的知识得到展开和明晰。

3、学习和掌握物理学还要经常使用类比的方法

物理教学经常使用类比的方法，主要有三个方面：其一，一些物理概念和规律是由类比的方法而建立或发现的。例如惠更斯把光现象与声现象进行类比，根据光也象声那样能够反射、折射，从而推出光也是一种波动，提出光的波动说。德布罗意根据光的波粒二象性提出微观粒子也具有波动性，得出物质波的概念。其二，利用类比的方法是物理教学中一种行之有效的教学方法。例如把电场与重力场类比，把磁场和电场类比，把电流和水流类比，等等。其三，学生解决物理问题广泛采用类比。教材的编写多是先阐述有关概念和原理，然后以例题加以说明，再要求学生解决一些相类似的问题。这时学生通过审题，就在头脑的记忆中搜寻以前经历过的相类似的题型。通过某些类同方面的比较，拟定出解题方案。这是学生在物理练习的思维过程中广泛采用的类比方法。

二、物理教学的形象思维具有很高的科学概括性。

物理教学的形象思维，主要不是对研究对象的个别或外部形象感兴趣，也不只是以形象来描述某一类对象的外部形象，而是借助于形象思维来揭示或阐明某一类对象的隐含的本质，通过形象思维把未知和抽

象的研究对象转化为学生可感知的、可理解的相应的典型化形象。因而它既不是一种初级的感性认识，也不同于艺术的形象思维。

物理教学往往要通过演示、典型事例等，使学生头脑中构思出与物理概念相应的物理图象。例如初中物理功的概念的教学，学生对杠杆撬动石块、起重机吊起重物、汽车拉动拖车等板画的感知或激活相应表象，学生头脑所参与的形象思维不是为了描述这些机械做功的外部形象。而是借助于形象的分析、综合、比较、抽象、概括出机械做功的二个因素，把做功这个抽象的概念转化得比较具体直观。又例如讲交流电的概念，要做如下演示；与手摇交流发电机串接灯泡和演示电表，摇动发电机，小灯泡亮度有强弱的变化，演示电表指针左右晃动。教师引导学生的思维，决不停留在小灯泡亮度的变化和演示电表指针左右晃动的形象变化上，而是通过对这些形象变化的分析综合，揭示出它们与交流电强度和方向变化的因果联系，把抽象的交流电概念变得具体直观。

学生进行物理练习所参与形象思维的特点也是这样。通过对题目的识别，头脑中形成相应的情景，把研究的对象模型化，然后把物理问题转化为数学问题。在大量的情况下，学生头脑形成相应的物理情景，

在把研究对象模型化的过程中，往往伴随着解决问题的简图。例如力学的受力分析图、热学的气体或液体的状态图、电学的电路图、光学的光路图、原子物理学的能级跃迁图，等等。这些简图都是摒弃了物理情景中的次要因素，突出了本质因素，是形象思维参与的抽象概括结果，他们的概括性是很高的。借助于这些简图，有助于物理问题的解决。

在中学物理教学中，学生的形象思维与儿童的初级的形象思维是不同的。通过教师的语言、书本的文字、实验或其他教学手段，学生利用再造性的形象思维形成与抽象的物理内容相应的形象。由于这种形象思维总是受到物理概念和判断的支配和指导，所以它可以达到很高的科学概括性，可以称为形的抽象概括。当然，中学阶段的学生的形象思维主要从属于理解学习客体这个目的。

三、形象思维和抽象思维的协同性很高。

人的思维类型可以分为多种。将思维类型按某种标准而划分都是为了研究方便而作的人为的划分。形象思维和抽象思维就是按抽象程度来划分的，但是，形象思维和抽象思维并不是独自为战的。在一般情况下，两者是积极协作同时参与的。正如日本杰出的物理学家汤川秀树指出：“抽象由于其本身性质而不可

能独自起作用。人们必须从内容上更为具体和丰富的它物中抽象出某物，换言之，人类必须从直觉和想象着手，然后才能借助于自己的抽象能力。”

中学物理教学的形象思维和抽象思维的协同性很高，这也是由物理学的特点所决定的。物理学是观察实验和思维的产物，它是由物理概念和规律组成的完整的科学体系。物理概念是物理学科学体系的基本要素，它在形式上是抽象和主观的，但在内容上是具体和客观的。物理概念的具体和客观性决定了物理概念的隐含的形象性，是抽象和具体、主观和客观的统一，物理规律反映有关事物的相互作用和有关现象或过程的内在必然关系。发现和掌握物理规律要进行推理。在大量的情况下，只有在这些推理中渗透形象思维，才能有效地完成物理规律的教学。

中学物理教学的形象思维和抽象思维的协同性要求高，也是教材内容的编排和学生思维水平相互作用所制约的。

中学物理从初中到高中，教材内容的要求逐步提高，有些内容抽象程度跃变大。而学生的思维则处于经验型向理论型的思维过渡，没有形象思维和抽象思维的协同，思维水平往往会跟不上教学的要求，造成初中物理教学中的分化现象（即大面积中等学生在学

习过程中掉队、落后的不正常现象),以及高一的“台阶”现象(即大量高一学生感到物理学难学,物理成绩显著下降的现象)。

四、学生的思维由经验型向理论型转化有突出表现。

初中学生的年龄一般都是 11#0;12 岁到 14#0;15 岁,在这个阶段中,学生心理的主要特点是处在半幼稚、半成熟的状态。在初中学生的思维活动中既有具体的形象成分,又有抽象的逻辑成分。他们的思维是属于经验型的,抽象逻辑思维逐步开始占相对优势。所以初中物理教学往往要从学生的具体经验出发,当学生缺乏有关感性知识时,往往要通过观察实验和其它教学手段,向学生提供具体感知,并借助于形象思维,使学生思维不断向高水平转化。

初中学生学习物理的思维从低水平向高水平的转化和发展表现在下面几点:

1、初中学生学物理的记忆从无意识记和机械识记过渡为有意识和理解识记。

2、初中学生学物理从习惯于具体的形象思维向运用一般的形象思维和抽象思维转化。

3、初中学生学物理从单纯“用脑”逐步转化为“手脑并用”。

4、初中学生学物理要逐步学会将物理问题转化为数学问题。

高中学生的年龄是 14 岁到 17 岁，18 岁，他们开始迈入青年期。他们开始能对复杂的物理问题从理论上加以分析综合，并能把学到的一些物理知识运用于实际，用理论去解释和认识物理事物。但是，在高中的物理学习中，特别是一些比较抽象的内容的理解上，还要借助于一些经验型思维或形象思维，向抽象思维的更高层次转化，来理解这些抽象的内容。这种转化在高一阶段还表现相当明显，体现在以下几个方面：

高中学生学物理要经历从定性到定量的跃变。初中物理对许多物理问题都重在定性分析，即使定量计算，一般来说也是比较简单的。而高中物理不单是要求对有关物理问题作定性分析，而且要进行大量的有的甚至是复杂的计算。

高中学生学物理运用数学工具从单纯的算术、代数方法转化为函数、图线、矢量、极值运算等等数学工具的综合运用。运用数学工具在初中物理教学中并不十分突出，而到了高中则成了能否处理各种物理问题的至关重要的手段了。例如在高一物理的运动学中，公式的推导大量使用数学图象、函数、极值，并

引入学生陌生的矢量概念及其运算。这种运用较高水平的数学知识就要求学生的思维要更远离经验。

此外，初中物理教学基本上是在建立在经验和形象思维的基础之上的，大多数问题看得见，摸得着。高中物理的抽象性骤增。例如高中物理练习要求学生从单因素简单逻辑思维向多因素的复杂逻辑思维发展。如果教学不适应这种转变和发展，学生从初中进入高中后，学习就会普遍发生困难。

综上所述，中学物理教学思维方法的特点可以归结两个“突出”和两个“很高”，就是抽象、归纳、演绎和类比的方法很突出；中学生思维从经验型向理论型的转化很突出。所谓两个“很高”，就是物理教学形象思维的概括性很高，形象思维和抽象思维的协同性很高。物理教学要注意遵循这两个“突出”和“很高”。

教学是一种创造性劳动

教师不是教书匠，而是教学设计师。教学工作不是简单的体力劳动，而是一种创造性的脑力劳动。上好一堂课如同精雕细刻创作一件艺术品、深思熟虑绘制一幅设计图。创作与设计是创造性劳动。所谓“创造性”，就是要想到别人没有能想到的东西、做到别人没有能做到的事情。而这种创造性劳动又存在于大

量平凡的劳动之中。有量的积累才可能有质的飞跃。物理教学的创造性劳动，主要有以下三个方面。

一、做好演示实验

从认识论的高度设计实验教学，使知识的传授能从实践中来，又回到实践中去。

物理学本质上是一门实验科学。物理教学离不开实验教学。学生喜欢上有实验内容的物理课，这一条可以说是物理教学的基本规律。学生有天生的好奇心与求知欲望。演示实验是激发学生好奇心与求知欲的有效手段。物理教师要创造性地设计出学生“见所未见、闻所未闻”的演示实验，吸引他们，调动他们的学习积极性。有位教师设计了一个充满情趣的演示实验——无线电波的发射与接收。学生从半导体收音机中能听到教师的讲课与歌唱。这个实验从取材选料、加工制作，到组装测试、修改完善，把设想变成现实的每一环节，无不渗透着教师的心血和汗水。在课上演示实验展现了物理教学的魅力，取得了“动之以情、晓之以理”的教学效果。

“认识从实践始”，教师要让学生体会到人类知识是从直接经验发源的，一般可采用演示实验的方法。例如，讲“匀速直线运动的图象”，教师可选择一辆速度较小的电动玩具车，让它在较长的演示桌上