




# 中学物理教案设计

编者董原



## 目 录

物理课堂教学结构的新模式 .....	1
初中物理六卡教学法 .....	6
中学物理课堂教学结构 .....	9
中学物理方法教育的数学模式 .....	13
物理“四自”教育教学法程式 .....	19
情感领域目标教学模式 .....	27
初中物理循环教学法 .....	36
双重反馈教学法 .....	40
初中物理的讨论式教学 .....	49
初中物理读书讨论教学法 .....	53
物理启发式教学的思路与设计 .....	60
中学物理课堂“有控开放”教学新模式 .....	107
单元指导发现教学模式 .....	118

## 物理课堂教学结构的新模式

中学生普遍感到物理是最难学的课程之一，不少教师也深感物理难教。怎样才能改变物理教学的这种困境，使得学生愿学乐学物理，既减轻学生沉重的负担，又取得好的教学效果呢？笔者认为根本的途径之一是要改变物理教学中普遍盛行的“以解题为中心，从理论到理论、教师灌输、学生接受”的传统教学模式；抛弃那种就一个问题反复讲、重复练，讲“理”不见“物”的陈腐教学方式；探索既遵循学生生理、心理发展规律和认知特点，又反映物理学特色和实际的物理课堂教学结构新模式。广东省东莞实验中学章剑和老师借鉴和参考优秀教学经验并结合本校实际，设计并实践的“阅读、实验、讨论、练习、讲解”五环节课堂教学模式（简称五环节教学），能较好地处理教与学、掌握知识与发展能力、统一要求与因材施教、理论与实践、减轻学生负担和提高教学质量诸方面的关系，有利于实现从应试教育向素质教育的转变。

### 1. 五环节教学程序

（1）阅读。开门见山地引入新课，设法引起学生对教材内容的浓厚兴趣；出示课前已写好在小黑板或投影胶片上的“思考问题”；学生阅读教材，圈画重点，找出看不懂的地方，发现疑难问题，分析课文，重点思考教师提出的“思考问题”，概括本节内容提要。教师巡视辅导，了解阅读自学进度。

（2）实验。实验方式主要是随堂学生实验和少量的

演示实验。对演示实验，不仅要引导学生注意观察，同时要启发学生积极思维；对随堂学生实验，应放手让学生动手动脑，去探索、去发现。对实验中的难点或注意点，教师要给以必要的指导。

(3) 讨论。相邻座位前后四人为一组，讨论“思考问题”，作好重点、难点及内容提要发言准备。数分钟后，教师组织全班集体讨论，指定学生发言，全班评议、修改、补充。共同总结归纳出物理概念和规律。教师板书主要内容。

(4) 练习。练习的形式主要有学生的口头回答、上台板演、实验操作、书面练习等。题型类型主要是选择、填空、说理论述、举例、计算、简单实验设计和小实验等。练习按由简到繁、由浅入深顺序进行。

(5) 讲解。精讲的内容是重点、难点和关键点；根据前面各个教学环节中反馈的信息，有的放矢地分析、评价，确保学生所学知识系统而规范。讲解可以分散贯彻在各个环节之中，也可以相对集中一段时间专门讲解，视教学实际需要而定。

## 2. 运用说明

(1) 阅读是五环节教学的基础。在运用“五环节教学”时，如果学生自学能力较差，则在阅读这一环节可稍多花些时间，教师要注意指导学生如何进行阅读，使学生掌握阅读的方法。一般对阅读的要求是：以看为主，自行默读，由快到慢，先粗后细，眼、脑、手并用，读、思、写结合。教师应明确，重视学生自学能力的培养，虽然在初期要多花点时间影响一点进度，但随着能力的增强，学生学习进度会逐步加快，会出现失而复得，得大于失的结果。

为使阅读活动更有针对性,教师设计的“思考问题”要具有导向作用,使学生的精力主要集中在教学内容的重点、难点或疑点上,而且问题的提法(方式)对学生的阅读、探索、思考具有启发效应。学生根据“思考问题”钻研教材,通过阅读初步解决问题。教师设计“思考问题”时,除了要认真研究教学大纲和教材外,还要多花心思诊断学情,了解学生的原有学习基础,探究哪些方面学生易出现思维障碍,哪些知识学生明白易懂,从而考虑提出什么问题和如何提出问题。

(2)实验是物理教学的重要内容。反思传统的实验教学存在不少弊端。如演示实验通常都是教师先做给学生看,后讲结论给学生听,将学生完全置于被动的地位,教师的主导作用和学生的主体作用未能有机结合;即使是由学生操作的分组实验和边学边实验,也是按照现成的器材,指定的方法和步骤进行操作。这种“照方抓药,按图索骥”式的实验,限制了学生的主动性和创造性。

五环节教学力图改变这种状况。对于以教师操作为主的演示实验,也要引导学生积极参与,努力做到实验与思维相结合,要创造条件,尽量将演示实验改为随堂分组实验,变演示实验为在教师指导下,让学生自己动手、动脑、动口、动脑,亲自去观察、操作、记录、比较、分析、归纳。教师还可根据教材的特点和学生的实际,提出目标或要求,鼓励学生联系生产生活实际,自行设计一些小实验,充分发挥学生的主动性、独立性和创造性。

(3)讨论是五环节教学成败的关键。一般说来,只凭学生自己的知识和能力,要完全达到教学目的是不太可能的,因此要充分发挥教师的主导作用和同学之间的

互相帮助的力量。如在小组讨论阶段，教师根据收集到的信息，适时地提出一些针对性的问题，创设思维的情境，激发学生对教材内容、实验现象及结果各抒己见，相互切磋，明辨是非。这种讨论使原来“教师讲—学生听”的单向信息传递变成了师生之间的纵向交流与学生之间的横向交流，可收到互相影响、互相启发、互相补充的效果。一些难度较大通过小组讨论不能解决的疑难，在后一步的全班集体讨论中，通过指定几个同学典型发言，大家评议、补充、矫正、完善，同时教师适时地给予“搭桥铺路”或有针对性地提示引伸，引导学生解决疑难，总结、归纳出该堂课的主要内容（物理概念和规律）。

（4）练习是帮助学生理解、消化、巩固知识和形成技能技巧不可缺少的重要环节。在该环节中，教师要精心选择和设计习题，使练习的内容既符合教学大纲和教科书的要求，又具有典型性，以便能够举一反三，触类旁通，达到既强化已学知识，又能促进学生处于“跳一跳摘果子”的亢奋状态。在练习过程中，教师要注意收集反馈信息，采取有效措施对学生学习中的偏差和失误进行矫正和补救。

（5）讲解能确保学生正确而系统掌握知识。“讲解”应贯彻在整个教学过程中，如阅读、实验、讨论、练习各环节中的启发、引导、提示、过渡和评析等。而且这里的讲并不是什么都从头讲起，教师只需针对学生感到困难的地方，教材关键的地方，有代表性的问题有的放矢、画龙点睛地讲。比如讨论中学生普遍存在的误念和疑难，实验操作中需注意的地方，练习中出现的典型错误等，教师适时地给予讲解，就真正体现和发挥了教师

的主导作用，并做到有效地调控整个教学过程，这样的讲解针对性强，效果很好。另外，讲解时要注意作小结，讲规律，教给学生清晰的概念，抓住事物的本质，教给学生科学的思维方法，掌握学习规律，使新学的知识与原有知识同化或顺应，形成知识体系。

### 3. 五环节教学的主要优点

(1)真正充分发挥了教师的主导作用，突出了学生的主体地位，主导与主体得到有机结合。五环节教学通过教师出示的“思考问题”，讨论中的答疑解难，实验中的指导，练习中的评析以及贯彻在整个课堂中画龙点睛的讲解来组织、调控教学，充分体现了教师启发、鼓励、点拨、引导学生学习的主导作用。在整个教学过程中，教师虽然讲得不多，但创设的情境，使每个学生都能生动活泼地感知教材、观察与实验、积极思考、认真讨论、解答疑难、深入探索，把学习的主动权交给了学生，使学生成为学习的主人。五环节教学为学生提供了发表不同学习感受和不同学习见解的机会，他们在学习上花费的心力和所获得的收获也远比被动地听讲大得多。由于五环节教学的教学过程各个环节，一环套一环，教学活动在教师的引导下逐步深入，以教师为主导的“教”和以学生为主体的“学”从而得到有机结合，协调而同步。

(2)突出了物理学是实验科学的显著特征。五环节教学重视让学生动手、动脑做实验，由实验引出物理问题，由实验解决物理问题，实验成为教学内容的组成部分。使学生通过实验理解物理概念和规律，掌握科学研究的方法，提高科学素养，培养观察、实验能力，分析思维能力和创造能力。突出了物理教学以实验为基础，实验是物理教学重要内容的特点。

(3) 五环节教学注重训练和培养学生的多种能力。五环节教学把教学过程有机地划分成若干环节,并辅之以一系列环环相扣的问题,促使学生自学、讨论、实验、练习,去独立思考和探索。在整个教学过程中,既有学生的积极参与,拾级攀登,又有教师的点拨、引导、及时调控,通过师生、生生多边的信息交流,不断地将教学活动引向深入,使学生在获取新知的同时,还训练和培养了探索精神、协作精神、自学能力、观察与实验能力、创造能力、与他人科学交流思想的能力、语言与书面表达能力、分析和解决问题的能力,有力促进了学生智力的发展。

(4) 五环节教学大大减轻了学生的课外作业负担,有利于实现物理教学“高质量、轻负担”的整体优化。五环节教学一开始就向学生提出问题,学生带着问题自学阅读,互相讨论,动手实验,积极思考和练习,再加上教师有的放矢地设问激疑、点拨引导、重点讲解,所学知识基本上当堂消化,课堂教学效率很高。由于课堂上教师讲解时间大大减少,学生课堂练习时间相应增多,因而可以不布置或少布置课外作业,减轻学生负担,达到教学最优化。

### 初中物理六卡教学法

从教多年,福建三明钢铁厂一中程慧茵老师探索、整理出了“六卡教案”,并在近年的初中物理教学实践中取得了一定成效,并介绍了“六卡教案”的设计、内容及其效应。

## 1. “六卡教案”的设计

活页教案卡片包括计划卡、板书卡、提问卡、文摘卡、习题卡、反馈卡，简称“六卡教案”。“六卡教案”的设计是按照教学大纲的要求、依据教材及考虑学生情况进行的，包含一节课所涉及的诸种因素，如传授和巩固新知识、复习旧知识、培养解题能力、训练实验技能、测试学生掌握知识的程度以及了解存在的问题等。

## 2. “六卡教案”的内容

(1)计划卡。本卡包括课时编号、进行周次、日期、课型、课题、教学方法、教学目的、教学重点及教具，其中教学方法应根据不同课型、教材及考虑学生接受能力灵活运用，教学目的涉及本节教学的基础知识、实验技能、能力培养等方面，教学重点应根据教学大纲的要求及教材来确定，教具则根据不同教学内容采用实验、实物、幻灯、挂图等。

(2)板书卡。本卡包括本节标题、概念、定律、公式、单位、简要分析以及实验仪器的种类、构造、原理、刻度和使用方法等，使所讲内容一目了然，重点、难点明确，关键突出，学生笔记易记，课后复习方便。

(3)提问卡。本卡包括教师与学生就本节重点、难点、疑点所提出的问题，其中教师提出的问题，须经精心设计，符合教学大纲，突出教材的重点和难点，并注重通过提问，引导学生多观察、多思考、勤操作，对一节课中的提问，题量不宜多，对学生回答的可能性要预先做好充分的估计，并准备好相应的对策。

(4)文摘卡。本卡包括本节有关的教学设计、教学方法及其他具体材料等，在教学时，旁证博引，深入浅出，能使学生更好地理解，得到更多的知识。因而教师

要多阅读有关物理专业的书刊、杂志，把人家先进的教学设计、教学方法、处理教材的艺术性等一些有用的内容摘录下来，并进行适当处理，取长补短，充实教学。

(5) 习题卡。本卡包括本节有关典型习题，包括疑难问题、综合题、是非题及一题多解题，这些习题的挑选，要以教学大纲和教材为依据，从教学目标出发，精心筛选，做到从易到难，突出重点，对涉及同一知识点的多个题目之间，应在其基本知识点各有侧重，或处于认知水平的不同层次，力求举一反三，以期事半功倍。

(6) 反馈卡。本卡包括通过提问、实验的观察、作业及课后的谈话等所收集的问题信息，教要得法，就得重视信息反馈，以便有的放矢地采取相应的教学措施。

### 3. “六卡教案”的效应

(1) 有利于备好课、教好书。根据“六卡”备课，要认真钻研教材，挑选问题、挑选练习题、查阅资料、处理资料，需要踏踏实实，一步一个脚印，因而对教材内容有更透彻的理解，能备好课、备活课、备精课，做到心中有数。

(2) 有利于统筹教学各基本环节。教学内容的安排组织，各环节的统筹，不仅课前的要进行，而且要贯穿于整个教学的始终。利用“六卡”教学，井然有序，因而能形成自己独特的教学风格，讲解将更生动。

(3) 有利于提问的科学性和培养学生多思、多问。有了“六卡”，教师就能在课堂上不提无准备的问题，避免了提问的随意性和低层次，能够更有效地启动学生的思维，使学生的认知水平向更高层次发展，同时也能引导学生发挥主体作用，主动提出疑问，以及不能理解的问题，从而促使认识深化。

(4)有利于总结经验,改进教学方案。通过“六卡”,利于教师自我剖析,总结本节课的经验教训,为下一轮教学提供更佳方案。

(5)有利于随时修改。时代在前进,教材在更新,学生在变化,一成不变的教案显然不能适应这种变化局面,而“六卡”为活页卡片,可以随时修改、增补、更换,不断得到充实、完善。

### 中学物理课堂教学结构

心理学研究与教学实践表明,中学生在物理课堂学习中思维活动大致分为三个阶段:启动阶段、最佳阶段和疲劳阶段。启动阶段是课堂教学初期学生的思维活动阶段。这时学生注意力不很集中,思维活动比较离散、迟缓。在思维活动的最佳阶段,学生注意力集中,思维活跃、敏捷,脉络清晰,有强烈的求知、求成欲望,对新知识接受快。最佳阶段过去,学生的思维活动便开始出现“疲劳”,具体表现为注意力开始分散,反应速度逐渐降低。

学生课堂学习中的这种思维活动结构要求在课堂教学方法的安排与组合上形成一定的结构与之对应。什么样的课堂教学的教法结构才能使学生在课堂学习中思维活动处于最佳状态呢?江西九江庐山区教研室陶永贵老师研究认为:

第一,首先应该了解和鉴别学生的智力发展阶段和他们实际掌握的运算模式(有组织的、可重复的行为或思维模式),废除那种不了解学生,不了解学生心理能力

的教学。

第二,在备课时,要备知识(包括基本理论知识、实际知识和技能),掌握教材的重点、难点和关键。但这些还远远不够,还需要掌握哪些知识和概念是具体的?哪些知识和概念是形式的?掌握将具体的知识和概念发展成为形式的知识和概念的方法。这就是说,要研究和掌握本学科各阶段教学内容的知识结构和能力结构,研究它能在多大程度上塑造学生的思维能力和实践能力等智力因素。除此之外,根据长期的实践,发现学生在学习科学知识时往往存在着认知方面的心理障碍(如:先入之见、成见、偏见、误解等)。这些知识上的心理障碍不破除,必将大大地障碍学生掌握知识。因此我们必须深入调查研究这些认知上的心理障碍,研究破除的方法。

第三,创设和谐的课堂气氛,促使学生在情绪高涨、智力振奋的心理状态中进行学习。教师倘若“冷若冰霜”,学生“禁若寒蝉”,没有情感的交流,哪来盎然的兴趣呢?

第四,引入新课时学生的思维活动正处于启动阶段,应安排一些能有效地创设生动、活泼的物理情景,激发学生学习兴趣与求知欲望的方法。如讲物理趣闻轶事、表演实验等。达到提出课题,明确学习任务,尽快“启动”思维活动的目的。

第五,新课教学阶段,要求学生专心致志心情愉快,主动积极地和教师一道探索,获得新的知识信息。为了让学生的思维活动达到这种最佳状态,完成新课教学任务,在这一阶段主要安排以下一些能充分调动学生学习主动性、积极性和创造性,促进学生掌握新知识、开发智力、发展能力的方法。

(1)把握课堂提问的技巧。教师提出问题好坏,是

一个十分重要的教学技巧；同理，学生判断问题是否准确也是一个学习的技巧问题。由于认识上的局限性和经验不足，学生的思维触角达不到问题的疑点、重点、难点处，使他们陷入“山穷水尽疑无路”的困境，这时，教师要积极引导抓住某一问题、某一现象、某一实验的某一点的关键处指出问题的所在，加以评论，让学生各抒己见，排除思维障碍，这样就能收到“柳暗花明又一村”的效果。

(2) 在开始一个新课题或介绍一个新概念之前应该让学生从事主动的、手脑并用的、目标非常一般的实验探究活动，给他们充分时间，以便在追求和发展自己兴趣的环境中，获得丰富的经验和体验。教师千万不要放弃这种学生主动的探究实验，如果仅仅让学生机械地操作，便会完全失去培养和发展他们的独立、自主、自学钻研的精神和机会。

(3) 要鼓励学生多考虑问题，逐渐学会善于考虑问题。鼓励他们对问题的回答，对结论、预言、推论的正确性能够在理论上或实验上加以证明。例如：在提出一个解释或回答一个问题时，教师必须明确讲出你的理由，提出假设，做出推论，一定要认真审查证据，并把假设和推论与获得的数据仔细地加以比较；让你的学生知道你考虑过几种可能性，并且有时不能肯定如何着手，甚至讲出自己所遇到的困难，以及最终是如何克服这些困难的。这样做可以培养学生正确对待问题和困难的态度和方法。又如：可以请全班同学和教师一起活动，评价教师的想法，提出别的想法和问题。有些问题可以留着不回答，可能由于没有把握，也可能由于答案完全不知道。做到“知之为知之，不知为不知”，决不“强不知以

为知”。让现代的高尚的民主和探索精神充分体现在课堂之中。

(4)让学生自由些,这样他们会更清楚并批判地对待自己的思维。开始时某些学生可能很不习惯于探究活动和自由提问,因为他们必须由自己,而不是由老师来决定什么是正确的,什么是错误的。而这正是我们要培养的一种重要素质和独立工作能力。只有让学生自由些,才能使他们自愿接受这种方法,在强迫命令的情况下,任何好的方法都会失去作用,决不可能达到目的。此外,要能容纳显然是文不对题的想法或假设,不要压制初步的,甚至是不正确的尝试。学生只有思路清楚,才能合乎逻辑地表达自己的思想,得到正确的结论。不要只让成绩好的、自己喜欢的、伶牙俐齿的学生回答问题,不让那些不善于表达自己思想的、学习成绩较差的学生讲话。不给表达的机会,他们永远学不会表达。要鼓励学生讲话,要注意他们的哪怕只是极微小的优点和有可能是平常的观点,唤起学生的学习积极性。

第六、新课教学结束后,需要进一步组织学生运用、巩固、深化所学的新知识,但这时学生的思维活动开始出现“疲劳”,因此,在这一阶段要注意安排一些能够调整学生思维活动、灵活运用新知识的方法,有效地变换教学活动方式,让学生多动眼、多动口、多动手、多动脑、多动笔,让学生实际参与教学活动,调动学生继续以饱满的情绪投入学习,完成课堂学习任务,达到课堂教学目的。

从以上的分析可见,课堂教法结构与学生课堂学习的思维活动结构相辅相成,密切联系着。这种对应结构可用下图表示。

为了取得教师的主导和学生主体的最佳配合，除加强能力同步教学、技能同步教学外，心理因素的同步教学也是不可忽视的。教师对学生的学习心理、思维活动要认真分析。培养学生独立思考，独立走“路”的能力。

## 中学物理方法教育的数学模式

在中学物理教学中，进行方法教育的意义已逐渐被大家所认识。为了使方法教育在中学物理教学过程中得以实施，除了继续认识方法教育的价值外，还要建立适合中学教学实际的、有效的教学模式。作为合理的方法教育的教学模式，应满足以下几个方面的要求：

中学方法教育的目的是使学生初步认识科学探究的过程，促进科学素质的形成，并为建立正确的世界观打下良好的基础；使学生学会一些科学的方法，进而提高能力。方法教育的教学模式要体现素质教育和能力教育的教学过程特征，以保证方法教育目的的实现。

“(自然科学的)科学方法是自然研究活动领域中行为方式”，它是研究科学活动过程的途径、手段和方式。所以，科学方法的知识有过程性和操作性的特征，而我们的教学是要让学生认识这些途径，学会使用手段，因此教学模式应有利于揭示科学方法的过程，并含有运用手段的操作过程。

“科学方法论是关于认识世界和改造世界的方法理论”。作为一种科学理论，自然有由概念、规律、原理等组成的知识体系，并具有自身的系统性。我们并不开设独立的课程（选修课除外）进行科学方法教育，只是

依附物理知识教学的过程,而物理知识也有它的系统性。鉴于这样的教学背景,方法教育的教学模式必须很好解决这两个系统的矛盾,使两个教学过程有机地结合起来,相互促进,而不是相互干扰。结合的方式可以是在知识的系统中发掘方法教育的因素,用方法论的知识结构加以组织,形成一条依附知识教学系统主线的副线。

根据以上认识,杭州二中徐承楠老师对几年来方法教育的教学实践进行总结,提出隐性和显性两种教学模式,下面就这两种教学模式进行讨论。

### 1. 隐性模式

所谓隐性模式就是用反映科学认识基本过程的科学方法的一般程式去组织对科学知识的概念、规律、原理的教学过程,使学生的认识过程模拟科学探究过程。但教学过程中并不明确地去揭示所采用的科学方法一般程式的原理、各阶段具体方法的名称和有关知识。

这种模式是建立在科学的认识过程和教学的认识过程有相似之处的基础上。它们的认识过程有共同的认识对象并得到共同的结果,一般也服从共同的认识规律。如果教学的认识过程更接近科学认识过程,就能使学生感受科学探究过程,得到科学研究的启蒙,达到科学方法教学的目的。但由于科学方法的哲学原理是深奥的,科学认识基本过程各阶段所采用的方法是多样的,在很短的教学过程中阐明有关方法论的知识,使学生理解科学认识过程的原理是有困难的,所以采用了隐蔽的方式进行。

根据程式及教学的实际情况,把教学的基本过程设计如下:

下面以楞次定律的教学过程为例,来说明如何按照

这种模式进行教学。

(1)问题提出。在上一节产生感生电流条件研究的基础上,从进一步认识感生电流的角度提出研究感生电流的方向。

(2)现象的收集和分析。启发学生回忆研究感生电流产生的条件的实验中电流表指针偏转的情况。从现象可直接知道,不同的实验过程中,感生电流的方向是不同的。

(3)典型实验事实的获得。先选择两个典型实验(如图1、2所示,该实验可以演示,也可以分组进行)。分两步进行实验,第一步试探性地进行,把不同极性的磁极插入线圈或从线圈中拔出;(图略)

在使原线圈中电流方向不同的情况下,改变它的大小,观察感生电流表指针偏转方向,从中猜测可能影响感生电流方向的因素。第二步进行有控制的单因子实验,即使线圈中原来磁场方向不变,改变它的大小。观察电流表指针偏转情况,再控制磁场改变的情况,比较不同磁场方向情况下电流表指针的偏转,并作下记录。

(4)实验事实的分析并作推理。对实验所显示的磁场方向,电流(产生磁场的电流)方向,磁场变化的情况等因素与感生电流方向关系作分析,概括出带普遍性的,表述简洁的定律。为了使定律更具普遍性,淘汰用产生磁场的电流方向来描写感生电流方向的方法;由于用磁场的方向直接描写电流方向的困难,淘汰用原磁场的方向描写感生电流的方法。考虑到比较的方便,引入感生电流的磁场方向这个因素,在实验记录中把这个因素显示出来,再作比较,可发现原磁场增大时,感生电流磁场和它的方向相反,原磁场减弱时,感生电流磁场