

诗意

的物理教学

成建著



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

诗意的物理教学

成 建 著

中国海洋大学出版社

·青岛·

图书在版编目(CIP)数据

诗意的物理教学/成建著. —青岛:中国海洋大学出版社,2018.4

ISBN 978-7-5670-1747-4

I. ①诗… II. ①成… III. ①中学物理课—教学研究—高中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 062508 号

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路 23 号	邮政编码 266071
出 版 人	杨立敏	
网 址	http://www.ouc-press.com	
电子邮箱	369839221@qq.com	
订购电话	0532-82032573 (传真)	
策划编辑	韩玉堂	
责任编辑	邓志科	电 话 0532-85901040
印 制	北京虎彩文化传播有限公司	
版 次	2018 年 8 月第 1 版	
印 次	2018 年 8 月第 1 次印刷	
成品尺寸	185 mm×260 mm	
印 张	12.75	
字 数	310 千	
印 数	1~1000	
定 价	38.00 元	

发现印装质量问题,请致电 18600843040,由印刷厂负责调换。

Preface | 前言

这是一本“有用”的书。

这是一本一线物理教师尤其是年轻物理教师都需要的书。

一线教师最需要什么样的书籍？我们需要理论的指导，但是不希望理论是“高大上”的理论，不希望理论成为“空中楼阁”，高高在上，不接地气。这本书很接“地气”，有理论上的指导，但更多的是范例，是通过具体的实例来探讨物理教学。

笔者有着十几年的上课经验，教过普通班，教过实验班，执教过国家、省、市等多种层次的公开课；笔者担任过省市优质课、教学能手评选的评委工作，多次走进课堂，聆听“常态课”，可以说听课无数；因为工作的原因，笔者不仅仅听物理课，还多次听其他学科的课，相互对比，相互借鉴；笔者读过很多专业理论书籍，向经典学习，向大师学习；笔者善于反思和总结，在迷茫的时候，总是静心反思物理教学的得与失。上课多了，听课多了，读书多了，反思就多了，于是就开始思考究竟什么才是有效的物理教学。笔者看到很多年轻教师正在重复自己年轻时走过的路，为找到一条行之有效的教学之路而苦苦探索。为了自己能够更好地教学，为了能够给他人，尤其是年轻人，带来一点帮助，笔者开始撰写这本书。

这本书先是从宏观上探讨有效物理教学的几个原则和笔者对几种典型课型的思考，然后再从微观上探索课堂教学的几个细节，还有几种关系的平衡与博弈，再有自己在听课过程中的一些想法。有宏观，有细节，有课堂实录，也有专题分析，有自己读过的几本书的介绍，也有最后对整个物理教学的反思。

由于笔者水平有限，有些内容只是点到为止，未能进一步挖掘其中的内涵。本书可能只是涉及了物理教学的“皮毛”，真正的内核还需要自己在下一步的教学研究中进一步去探索。当然，书中不妥之处在所难免，敬请专家和读者批评指正。

Contents | 目 录

第一章 有效物理教学的几个原则	1
第一节 一节优质物理课应该是个有机的整体	1
一、初识“整体”	1
二、整体的两种整合模式	2
三、对整体性的再认识	5
第二节 一节优质物理课应该有几个有价值的问题	6
一、初识“问题”	6
二、“问题”的重要性	7
三、提出什么样的问题	8
四、怎样提出问题	9
第三节 一节优质物理课应该始终以学生为主体	12
一、笔者对课堂主体的认识历程	12
二、物理教学怎样突出学生的主体地位	12
第四节 一节优质物理课一定是学生喜欢的课	16
一、充分展示物理学科自身的魅力,从而吸引学生,让学生喜欢	17
二、充分展示教师的魅力,从而让学生喜欢,进而喜欢物理课	18
第二章 几种课型的简单思考	20
第一节 概念教学:让学生真正理解概念的建立过程	20
一、高中物理概念的定义方法分类	20
二、概念教学的环节以及注意事项	21
第二节 规律教学:规律的得出、理解和应用	28
一、从规律的得出过程中,得出规律适用的条件	29
二、从规律得出过程中,培养学生的科学思维意识,提高学生的学科素养	31
三、通过对比不同规律的适用条件,理解规律的内涵和外延	32

四、从规律的相似性,引发学生的讨论,激发学生探索自然规律的热情	33
五、通过典型例题,让学生深刻理解规律的内涵	34
第三节 习题课:被习题牵着鼻子走,还是抓住学生的薄弱环节设置习题	36
一、物理课堂习题教学中的缺失	36
二、有效习题课教学中的策略分析	38
第四节 复习课:让学生自己总结好不好	47
一、复习课,应该把知识系统化	47
二、复习课,习题不要喧宾夺主	49
三、复习课,应该是讲练结合	53
第五节 试卷讲评:机会来了,为什么不抓住	53
一、试卷讲评的五步走	53
二、聊聊高考阅卷的那些事儿	57
三、讲评试卷时的小技巧	62
第六节 实验教学,路在何方	63
一、高中物理实验教学的现状分析	63
二、与美国实验教学相对比	63
三、毕业学生的实验心得	64
四、笔者心目中理想的实验教学	64
五、现实情况下对实验教学的建议	66
第三章 几种关系的平衡和博弈	73
第一节 新课程下的师生关系:良师益友	73
一、打学生真的是为了学生好吗	73
二、师生关系真的平等吗	75
三、什么叫真正的尊重学生	75
四、师生关系的最高境界:良师益友	76
第二节 预设和生成的关系:主导和主体	77
一、叶澜教授对预设与生成的关系再认识	77
二、笔者对预设与生成的阶段性思考	77
第三节 从三维目标到学科核心素养:变还是没变	82
第四节 板书和课件:有机的一个整体	84
一、课件更多地体现“预设”的话,板书更多地应该体现“生成”	85
二、课件和板书应该相辅相成,成为一个有机的整体	86
第五节 时间和空间:留白是种艺术	87
第六节 物理学史与科学家的故事	88
第七节 教什么和怎么教	88
第八节 高效课堂与“教育是慢的艺术”	90
第九节 独立思考与小组合作	90

第四章 一堂课几个环节的思考	92
第一节 导入:引人入胜	92
一、视频导入	92
二、演示实验导入	94
三、案例导入	95
四、故事导入	95
五、复习导入	95
六、游戏导入	96
七、活动导入	96
第二节 小结:不拘一格	97
一、“画龙点睛”式课堂小结	97
二、“回味无穷”式课堂小结	98
三、“一二三四”式课堂小结	98
四、“穷根究底”式课堂小结	99
五、“抛砖引玉”式课堂小结	99
六、“引导提问”式课堂小结	100
第三节 板书设计:精、整、清	101
第四节 物理课堂语言初探:理性和诗意能否共存	103
一、物理教师的语言应该是科学准确的	103
二、物理教师的语言应该是幽默可亲的	103
三、物理教师的语言应该是机智、有灵性的	105
四、物理教师要善于运用比喻	106
五、物理教师可以适当地运用一下时髦的语言	106
第五章 优质课、常态课课堂实录赏析与随想	108
第一节 如何准备一节物理优质课	108
一、让你的课与众不同	108
二、几个需要思考的问题	111
三、准备一堂优质课,竭尽全力而不是尽力而为	112
第二节 听课随想	113
一、你欣赏什么样的物理老师	113
二、亦听亦思亦问	116
三、随堂不能随便	123
四、关于教学模式的一点思考	124
五、“独舞”“群舞”	131
六、只在“学习区”学习	132
七、“肢解”难点	132
八、物理教学中的“一对一”	133

第三节 我教“力的合成”	137
一、课前准备	137
二、笔者执教“力的合成”课堂实录	139
三、教学反思之一:探究教学的“放与收”	146
四、教学反思之二:力的合成中需要澄清的几个问题	148
五、它山之石	150
第六章 物理教师的专业素养	153
第一节 物理教师的教学特色	153
第二节 笔者读过的几本具有启发意义的书	156
一、《教学勇气——漫步教师心灵》	157
二、《做一名有专业尊严的教师》	159
第三节 笔者的几篇文章	161
一、“张力”问题的分析与求解方法归类	161
二、新课程下高中物理习题的“十大陷阱”	166
三、高中生学习物理的“十大疑问”及其应对策略	169
四、究竟是谁的斜率	174
五、返璞归真,以人为本	178
六、突破教学难点方法刍议	181
七、微元法在若干疑难问题中的应用	186
第七章 结束语:诗意还是失意的物理教学	191

第一章

有效物理教学的几个原则

第一节 一节优质物理课应该是个有机的整体

一、初识“整体”

孟子曰：“博学而详说之，将以反说约也。”意思是说，学习先要广博，尽可能详说而理解掌握，目的在于融会贯通后返归到简约上去。物理教师在物理教学中，最终也是“反说约”也。一位物理教师的成长过程中，在课堂上大多数要经历这三个阶段：第一阶段是“长话短说”和“无话可说”；第二阶段是“短话长说”和“满是乱说”；第三阶段是“突出重点”和“该说就说、不该说一句话也不说”。也就是要经历简、繁、简三个阶段。但是第一个“简”和第三个“简”绝对不一样，它是教师在了解了学生、深刻领悟了教材之后的一种“简”，是一种“大道至简”的“简”，应该是一种螺旋式上升，就像一个历经岁月磨炼的老人说出的话，简而有内涵。

笔者还依稀记得自己大学毕业季实习的时候，除了在聊城师范学院面对自己的同学和老师试讲外，还有去学校面对学生真正上课实习的机会。实习学校非常“吝啬”，只给我们每人一节课的实习机会，由于我特别“优秀”，老师破天荒把剩下的所有3节课的内容全部交给了我。别的同学只准备一节课，为了这一节课，不知道要在聊城师范学院的教室里面对自己同学和老师讲上多少遍，甚至录下自己的课，一个镜头一个镜头地任凭老师和同学评头论足，点出优点和不足，尤其是不足，然后自己再一点一点地修改。而我不得不准备三节课的内容，难度可想而知。那时候我认为，一位老师如果在课堂上拿着课本或者讲义，照本宣科，或者说一句话就瞟一眼教案的话，对教师来说是一种耻辱，所以自己要求自己必须脱稿。对于实习生来说，肚子里没有那么多货，要想“撑下”40分钟（实习的那所学校一节课的时间为40分钟），并且脱稿的话，的确是个挑战。背过“讲稿”是种方法，但是太难，所以自己自己想的方法是把课堂内容融入自己的知识体系，形成一个整体，自己只是理解记忆整体的框架结构，具体话怎么说，需要现场发挥。当然也需要把知识点与知识点之间过渡的语言写一下，这些语言是桥梁，是它们把一颗颗珍珠串成了项链，把知识点串成了一个整体。

那时候自己一上课就如同机关枪似的，没有和学生进行交流，也不关注学生学得怎么样，就是一股脑儿地先把自己理解的、准备好的东西讲出来，很流畅，一个问题接着一个问题

题,25分钟左右就把一堂课的内容“捣鼓”完了,摸摸后脑勺的汗,撩一撩湿透的衣服,再也无话可说。没有技巧,也没有方法,就是保证不看讲义或者课本,把内容讲完。不过,讲完后,让学生做课后习题的时候,再翻翻自己的教学设计,发现只有少数准备好的例子没有讲。从实习的时候开始,自己就意识到,一堂课应该是个有机的整体,不过那时候自己是从个人能够脱稿讲课的角度出发的。

我还清晰地记着1998年毕业找工作的时候,试讲的课题是“功”,面对的听众是自己上高中时母校的老师和未来的同事。“功”是一节很重要但是比较难讲的课,因为“功”是个很抽象的概念。据定课题的老师后来讲,只要教师能够讲明白“功”这个概念,就可以看出老师的功底了,也不用看其他的技巧(其实实习老师也没有那么多的技巧)。当时自己还是尽量脱稿,由于关系到自己的切身利益,紧张是避免不了的。既然脱稿,就需要把“功”这节内容的整体脉络整理出来,形成体系。于是自己形成了这样的思路:判断是否做功(做功的两个因素)→如何求解功(如何分解做功的两个因素)→如何理解功(从做功的两个因素出发理解“正功”“负功”)→如何应用功的定义求解题目(从做功的两个因素求解)。在整节课中,始终抓住做功的两个必不可少的因素(力和在力的方向上的位移)来教学。自己讲得满头大汗,评委听得“酣畅淋漓”,一位英语老师后来表扬我说,这节课是他听过所有试讲教师中讲得最好的一节课。能够让英语老师夸奖自己物理课讲得好,增加了我能当好一名物理教师的信心。在准备一堂课的时候,抓住一节课最核心的东西,然后围绕它展开教学,一堂课一定能形成一个有机的整体。德国心理学家威特海默认为,问题的细节应该放在整个情景中,和整个情景的结构相联系起来加以考虑,解决问题的步骤应是从整体入手,然后再逐步地分析各个部分。所以,整体绝对不是简单的部分之和,整体是挖掘了细节之间内在联系后才能形成的整体,所以讲课应该先抓整体结构,然后再补充相关细枝末节,整体结构就如同人体的骨骼结构,细节就如同人体的血肉。笔者认为有些影响整体的细枝末节,完全可以删去,不用担心这些知识学生掌握不了,学生通过自学也能学会。

二、整体的两种整合模式

参加工作后,随着教学经验的增加,能够参加各种级别、各种类型的公开课和优质课比赛,也就对课堂的整体性有了更加深刻的认识。笔者认为一堂课整合成一个整体的模式有两种,一种是形式上的整合,另一种是知识内在联系上的整合。形式上的整合,偶尔用之,能够激发学生的兴趣,增强学生的记忆,效果不错,但是用多了,学生接受起来就味同嚼蜡,食之无味、索然无趣。而对于内在内容的整合,什么时候用都可以。并且可以让学生达成“深度学习”,思维上能够得到训练。对于内在联系上的整合,“包括学习内容本身的整合和学习过程的整合。其中内容本身的整合是指多种知识和信息间的连接,包括多学科知识融合及新旧知识联系。学习过程就是将新概念与已知概念和原理联系起来,整合到原有的认知结构中,从而引起对新的知识的理解、长期保持和迁移应用。学习过程的整合是指形成内容整合的认知策略和元认知策略,使其存储在长记忆中,如利用图表、概念图等方式利于梳理新旧知识之间的联系”。因此,教师应该挖掘知识内容之间的内在联系,让问题与问题之间无缝连接,从而把内容整合成一个整体。

(一) 内容整合

1. 内容整合案例一

在人教版选修 3-1《闭合电路欧姆定律》一节内容中,一个难点就是如何把描述电源本身性质的物理量“电动势”概念和描述电场本身能的性质的物理量“电压”建立起联系,外在的表现是数值的联系,内在的联系是能量守恒定律的体现,所以人教版选修 3-1 教材上就采用理论探究的方法,从能量守恒定律角度推导出闭合电路欧姆定律。在一次山东省物理实验优质课评选过程中,其中一个课题就是人教版选修 3-1 中的《闭合电路欧姆定律》,因为是实验优质课,很多教师就设计了实验测量内外电压,然后就说内外电压之和等于电源电动势的大小。这样设计,显得比较突兀,没有把问题层层递进地推导出来。笔者建议教学流程设计如下。

如图 1-1-1 所示,设计好电路之后,分别用两个电压表测出内外电压,如表 1-1-1 所示。

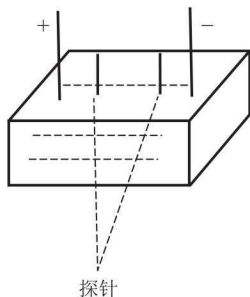


图 1-1-1

表 1-1-1 各阶段理论比较

外电压(V)	1.80	1.75	1.69
内电压(V)	0.13	0.18	1.24
内外电压之和	1.93	1.93	1.93

然后提出问题,既然每次内外电压之和接近于一个常数,这个常数是不是有什么特别的意义?然后再引导学生从能量的角度推导出 $E = U_{\text{内}} + U_{\text{外}}$,再回扣实验中的结论,原来内外电压之和从数值上来看等于电源电动势的大小。这样实验探究和理论探究就变成一个有机的整体,不是为了实验探究而实验探究,为了理论探究而理论探究了,实验是我们遇到的实际问题,理论是为了解决这个问题而进行的。

2. 内容整合案例二

人教版选修 3-1《带电粒子在电场中的运动》一节内容中,讲述了三个问题:① 带电粒子的加速;② 带电粒子的偏转;③ 示波器的原理。怎么样才能把三个看似无关的知识点整合成一个整体呢?我们可以采取递进性来整合,带电粒子的加速可以为带电粒子的偏转服务,因为带电粒子的偏转中,尤其是在匀强电场中做类平抛运动时,也有加速,也要用到力的观点和能的观点;带电粒子的偏转是为示波器的原理服务的,明白了类平抛运动以及推导出相关的公式,有利于对示波器原理的理解。这样,一节课,通过递进的方式,就把整体落脚在示波器的原理上。

3. 内容整合案例三

有位教师把“速度选择器”和“回旋加速器”两种仪器整合在一起讲,听完课后,评课的时候,笔者给授课者建议如下:

最后教师总结的时候,可以这样整合提升:速度选择器重在受力分析,通过受力分析来判断粒子的运动情况,也就是用“力学观点”来分析解决问题;回旋加速器重在加速,加速是通过 n 次电场加速,根据动能定理,列出公式 $nqU = \frac{1}{2}mv^2$,这是能量的观点,也就是用“能

的观点”来分析解决问题。力的观点,重在受力分析和过程分析,能的观点是在此基础上,重在能量的转化和守恒上。可以用图 1-1-2 来表示,效果会更好。

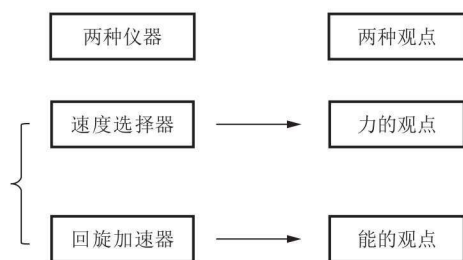


图 1-1-2

(二) 形式整合

1. 形式整合案例一

关于一堂课的整体性,给我印象较深的一节课是自己参加市县两级学科带头人评选时的一节课。比赛要求选手在规定时间内准备好任意抽取的一节课,然后面对评委,讲课 15 分钟。恰巧两次比赛尽管在不同时间和不同地点举行,但是我抽取了同一个课题“欧姆定律”。欧姆定律初中的时候学生已经学过,高中再次接触,只能从初中的基础上进行整合。(庆幸只是面对评委讲课,学生不需要做实验,笔者和部分学生一样,对实验有着一种恐惧心理,后面将有专门的章节探讨实验教学的问题,在此不多说。)笔者设计了这样的思路:两种测量仪器(电压表和电流表)→两种测量电路(限流和分压)→两种图象($U-I$ 图象和伏安特性曲线)→两种结论(线性和非线性)。两种测量仪器(电压表和电流表)初中时学生已经接触过,高中可以在初中的基础上进一步理解两种电表的使用。两种测量电路(限流和分压),尤其是分压接法,初中学生根本没有接触,应该是重点。但是一节课不可能穷尽所有的问题,面对不同的学生,教师可以选择不同的方式介绍分压和限流接法的不同,可以循序渐进,千万不能冒进。课本上有两种图象,注意让学生理解两种图象的不同。结合着板书,通过这样一种形式,把一堂课形成了一个整体。当然这只是形式上的一个整体,便于学生理解记忆,也便于教师脱稿讲课。

2. 形式整合案例二

在“万有引力定律”一章复习课时,有的教师就采用了这样的模式:一个定律(万有引力定律)→两条思路(思路一:卫星做匀速圆周运动的向心力来源于万有引力;思路二:地球表面的重力来源于万有引力)→三种题型(题型一:不同轨道周期、环绕速度、机械能等物理量大小的判断;题型二:中心天体质量和密度的计算;题型三:变轨问题)。用“1、2、3”来总结整合整节课的内容,在市观摩课中获得了不少的赞誉。还有的教师在复习电场的基础知识时,这样整合“电场力的性质”一部分的基础内容:四个基本概念(正负电荷、点电荷、元电荷、比荷);三种带电方式[接触带电、摩擦起电、感应起电(难点)];两个重要定律[电荷守恒定律、库仑定律(重点)];一位科学家(库仑扭秤实验)。通过“四、三、二、一”把整堂课整合起来。

相比较形式上的整体性,笔者更推崇内容实质上的整体性。形式始终是个形式,形式化的东西过度化,反而失去了形式化整体性的意义:激发学生的兴趣,便于学生记忆。笔者在

和一位教师准备市优质课时,曾经指导这位教师这样去整合《电荷及其守恒定律》:抓住电荷与电荷之间的相互作用这一核心内容,正是因为电荷与电荷之间有力的作用,人们才发现有电荷,正是通过这种电荷与电荷之间相互作用的逻辑推理,证明了自然界有两种电荷,正是由于电荷与电荷之间相互作用力的强弱,才会有摩擦起电、接触起电、感应起电(摩擦起电是由于不同物质对电子的吸引力大小不一样才发生电子转移的;接触起电是由于同种电荷相互排斥,排斥到另一个物体上的;正是因为电荷的相互作用才使电子从物体的一部分转移到另一部分,这就是感应起电)。

我曾经听一位教师讲一节习题课:“受力分析专题”。当这位教师逐题讲解完错题后,一堂课也就结束了。课下和这位老师交流的时候,和她谈到,教师讲完之后,为什么不引导学生从一个个孤立的错题中跳出来,重新审视一下这些错题,错的有没有共同点,是否可以总结归纳一下呢?通过寻找错题中的共同点,就可以把一个个错题整合成一个整体,整堂课也就被升华了,也就上了一个层次。试卷讲评中可以按照知识点归类,也可以按照解题方法归类,也可以按照错误类型归类。只要一归类,教师和学生就会思考共性和个性的问题,思维层次也就上了一个台阶。比如笔者听过的一节试卷讲评课“匀变速直线运动测试题”的讲评,小组讨论交流结束之后,根据反馈情况,授课教师讲解了两个题目,并且配有测试反馈练习,一节课就这样结束了。课下评课的时候,笔者给授课教师提了一个建议,两个题目加上测试反馈练习,无非就是两个公式 $v_{\frac{t}{2}} = \bar{v}$ 和 $\Delta x = aT^2$ 的应用,学生之所以不会用,要么没有理解这两个公式,要么不熟练,教师重点就应该引导学生重新推导一下这两个公式,从而在理解的基础上加强记忆;再者就是用这两个公式统领这节试卷讲评课,看似杂乱无章的试题就有了主心骨,就变成了重点突出的课堂,课堂也就变成了一个有机的整体。

笔者在备课的时候总是走“合”“分”“合”的路线,先考虑整堂课的主线是什么(重点是什么?难点是什么?),然后考虑如何把重点和难点分解开,引导学生掌握难点、突破重点,最后备好课后再跳出来思考一下如何再把重点和难点内容整合起来。无论什么样的课型,教师都应该整理出一个整体思路来。假如学生能把整堂课的思路说出来,那么就说明这堂课是成功的,假如学生说不出整堂课的思路,一个重要的原因就是教师根本就没有在授课过程中体现整体性。要想一堂课体现整体性,教师就需要深刻理解文本内容,能够把文本内容的内在联系挖掘出来,整体是建立在各个知识点内在联系上的。“基于问题的多维知识整合,在进行教学内容分析和设计时,需要教师全面地分析教材、深入地挖掘教材、灵活地整合教材,即将教材的内容打散重新组合,使内容具有‘弹性化’和‘框架化’特征,将孤立的知识要素连接起来,引导学生将知识以整合的、情境化的方式存储于记忆中。”美国心理学家布鲁纳在他的结构主义教育观里,强调要让学生学习各学科的“基本结构”,即各种基本概念、基本原理以及它们之间的规律和联系。强调要让学生参与到知识的建构中去,掌握知识的整体和事物间的普遍联系,而不是让学生学习和掌握零碎的知识经验。其实有了整体,一些零碎的知识也就不那么重要了。学生可以通过其他方式比如自学来掌握一些零碎的知识,教师在课堂上没有必要穷尽所有的零碎知识。

三、对整体性的再认识

教育的高境界在于“潜移默化”,教师能够把每堂课都整合成一个整体的话,对于学生的影响是巨大的,在“潜移默化”中学生学会从整体的角度来看问题、分析问题。笔者始终认为

学习物理的最终目的是养成学科核心素养,其中一点是让学生学会认识世界的方法,比如说很重要的一点就是教会学生学会从“整体”上来看待问题。物理教学中的“整体法”,运用动能定理、机械能守恒定律、动量守恒定律等来求解具体物理问题时整体的思想,对将来学生们在走向社会、思考人生的时候,影响是巨大的。“什么是教育呢?把所学的东西都忘了,剩下的就是教育”。美国教授彼得·圣吉所著的《第五项修炼》一书指出,第五项修炼就是系统思考,五项修炼中的核心也是系统思考,所谓系统思考也就是说人们思考问题的时候既要见树木也要见森林,要学会从整体上来看待问题。“瞎子摸象”就是只关注了细节,只关注了局部,没有从整体来看待问题。我们往往局限于头疼医头,脚疼医脚的琐碎细节中,不会从整体上考虑头疼和脚疼的真正原因,所以总是忙于应付出现的各种细节问题,而我们对问题的核心却总是视而不见。抓住整体、抓住最核心的东西,其他的琐碎事务随之也会迎刃而解。《第五项修炼》一书中,列举了这么一个例子。从前有一位地毯商人,看到他最美丽的地毯中央隆起了一块,便把它弄平了。但是在不远处,地毯又隆起了一块,他再把隆起的地方弄平。不一会儿,在一个新地方又再次隆起了一块,如此一而再、再而三地,他试图弄平地毯;直到最后他拉起地毯的一角,一条生气的蛇溜了出去为止。这个例子中,最核心的内容就是那条生气的蛇。地毯不断的隆起就是表现出来的各种细节。只有解决了蛇的问题后,地毯将不会再隆起。教师无论是教学还是班级管理,或日常生活中处理琐事,都应该考虑最核心的内容是什么,然后由此展开我们的活动。其实无论是什么课型,都有其自己的核心。新授课抓住核心概念和规律的理解,复习课抓住复习的主线,习题课要跳出习题看习题,寻找习题背后的共性,只有这样,才能使我们的课堂主题鲜明,重点突出,课堂才会更有效,学生收获才大。

当然一节课是个有机的整体的含义,不仅仅局限于课堂教学内容的整合上,课堂教学实际上是教师、教材、学生、教法、学法等要素构成的一个有机的整体,也是教室的空间和一节课的时间等要素构成的一个有机整体,评价一堂课是否高效,是否优质,不能把各个要素隔离开来看,一定要看整体效果,最终是要看学生、教师的生命价值是否在课堂上得以体现,精神世界是否得以提升,思想境界是否得以升华。一个细节、一个亮点最终是为整个课堂教学服务的,不能为了一个细节、一个亮点而牺牲整体。

第二节 一节优质物理课应该有几个有价值的问题

一、初识“问题”

刚走上工作岗位的时候,电脑还没有普及,全校的电脑都集中在一个微机室里,能够偷偷地去“玩”会儿电脑是件很奢侈的事情,那时候没有现在我们所经常用到的 PPT 课件。教室里有投影仪,不是现在的实物投影,是用碳素笔把字写在透明的胶片上才能投影的投影仪。最初接触“问题式”教学,就是用投影仪投出问题,引导学生看书思考,然后在课堂上集中处理这些问题。集体备课的一个重要任务就是老教师带领着年轻教师提出问题,然后在胶片上写上问题。那时候年轻,对教材理解不深刻,也就提不出什么问题,更不用说有价值的问题了。于是,老教师干脑力活(出思考题),小青年干体力活(写胶片)。2000 年左右的时候,自己所在的学校大刀阔斧地进行了课堂教学改革,其中很重要的一点就是在备课本上

有了专门的一栏:本节课所提出的问题,学校开始“逼着”教师提出本节课有价值的问题。从此,自己也逼着自己把思考的问题写出来,并且逐渐发现,一节课,只要是能提出几个关键的问题,这些问题也就把整节课的内容串起来了,备课也就成功了一半。比如学习人教版必修二《圆周运动》一节内容时,笔者就提出了两个问题让学生思考,问题一:描述物体做圆周运动快慢问题,为什么需要“线速度”和“角速度”两个物理量来描述?问题二:你怎么理解“转得快不一定跑得快,跑得快不一定转得快”这个结论?学生带着问题来看书预习,这样的预习就有了针对性,并且只要是理解了这两个问题,学生对于圆周运动的理解也就深刻了很多。学生通过这样的问题也会思考圆周运动和直线运动之间究竟有哪些相同之处和不同之处,导入概念“线速度”和“角速度”也就简单了很多。

2000年前后,尽管全国还没有进行新课改,但那时候“建构主义”开始在校园声名鹊起。中国教育关注国外教育理论的发展到了“走火入魔”的境界,一种在国外刚刚提出来,还没有被实践所验证的理论,就会被中国教育界大肆炒作、跟风,甚至要落实到课堂教学中去。炒作概念,是中国教育理论界的一大通病。通过后来读书才知道,在国外,“建构主义”教育思想,20世纪90年代刚刚提出来,国外在课堂中还没有实践和检验。基于实践检验成功的理论才是真正的理论。究竟学生的知识是如何获得,“建构主义”认为,知识是建构来的而不是获得的,学习者不是有待填充的容器,而是积极寻求意义的构建者,学习者通过解决问题来学习,基于问题解决来建构知识。一位大学教授站在讲台上给我们大讲特讲“建构主义”,确实确实给我,尤其是刚刚大学毕业,还没有任何教学经验的教师,开启了一扇窗,点燃了一盏灯。因为不知道其他理论,建构主义也就成了自己口头、心头至高无上的“法则”。于是笔者开始在课堂上思考如何创设物理情境,并由此提出问题。苏霍姆林斯基说:教师由于创造了探讨问题的情境,也就激发了思维积极性的一个最重要的动力——从已经达到的知识和智力发展水平提高到新知识掌握过程中应当达到的新水平。一旦认识到了教学中问题的重要性,自己在以后的课堂上,也就开始处处留意问题的提出。

二、“问题”的重要性

在哈佛大学里师生之间流传着一句名言:“The one real object of education is to have a man in the condition of continually asking questions.”(教育的真正目的就是让人不断地提出问题、思考问题)。孔子说:“不愤不启,不悱不发,据一隅不以三隅返,则不复也(《论语·述而》)。”问题就是以我们原有知识、经验不能解释、理解和说明的现象,因而问题也就是思想的资源,我们思想的推动力,也就是我们心灵的财富。问题是一节课的灵魂,富有智慧灵性的问题,需要教师深刻理解文本。德国数学家西格尔说:“优质的有效教学要求提出清楚而准确的问题,有一个适当间隔等待学生给出回答,并且采用学生的回答作为后续问题的基础。”

曾经看过这样一个故事:上课了,教授走进教室,问:“你们有什么问题?”中国学生茫然了:“你还没有讲课呢!”教授也奇怪了:“我讲什么课?你们没有问题我讲什么?”是啊,我们的学生是等着老师来“喂”,自己根本就提不出什么问题来。著名媒体人杨澜曾经说过:“如果我们回想一下我们从小受的教育当中有多少环节是在训练我们问问题呢?基本上没有。我们一直受到的训练是回答问题,先把老师教的答案记住,然后在考试的时候再还给老师。”也就是说,我们的教育,是填鸭式教育,教师没有启发,没有问题,学生得不到这方面的教育,也就提不出什么问题。杨澜还举了一个例子。她在北京外国语大学读书时,正好一节是外

教上的宗教课,教授讲完了以后问:大家有什么问题吗?一个大教室里,100 多个学生,寂静无声,大家都羞涩地低下了头,没有一个人举手。教授非常生气地从兜里掏出了一美金,说:“谁要是提出一个问题,哪怕是再愚蠢的问题,我就把这一美金给他。”虽然教授的羞辱让人有点受不了,但是我们学生没有问题意识,提不出什么问题确实是不争的事实。

当学生们提不出什么问题的时候,教师就需要起示范作用。“若想学生会问,必须教师会问;若要学生爱问,必须教师爱问。对于学生,还多了一桩:敢不敢问?于是,教师也跟着多了一桩:能不能形成一个让学生敢问的教学情境?”所以说,为了培养学生的问题意识,教师就必须有问题意识。假如一堂课平平淡淡地由教师一言堂平铺直叙下来,一堂课怎么能激起学生思维的火花?教师怎么能引起学生的共鸣?没有思维火花和情感共鸣,一堂课也不会有真正的效率。问题是桥梁,把教师与学生、学生与文本内容连接成一个有机的整体;问题是启明灯,激发学生的思维火花,照亮学生的思维前景。“问题是永无终了的,心灵是永无止境的,结论性的答案是永无可能的。”只有在一个个问题中,学生才能体味物理的魅力所在,才会在物理知识的海洋中畅游,哪怕有巨浪、哪怕有鲨鱼,还是一如既往。

三、提出什么样的问题

关于提出什么样的问题,我们来看看下面的案例。

表 1-2-1 是教师在动量教学中导入环节设计的问题示例。

表 1-2-1 各阶段理论比较

教学环节	例 1	例 2
导入环节	• 如果飞来一只足球你敢用头顶吗? • 如果飞来一只铅球你敢用头顶吗? • 如果飞来了一颗质量没有足球大的子弹你敢用头顶吗? • 运动物体的作用效果与什么有关?	• 你能计算运动员击球所用的力和球的速度吗? • 你能计算出炮弹出膛时所受的力和速度吗? • 怎样计算火箭升空时受的力和速度? • 能否用牛顿第二定律分析这些情况下物体的受力情况和速度变化?

上述两个例子,都是通过提出问题建立动量的概念,引发的思考却不一样。例 1 通过问题举例限定了学生的思维,等于直接告诉学生“运动物体的作用效果与质量和速度有关”,然后给出动量的定义、公式、单位,从而建立动量概念。例 2 则通过碰撞、打击、爆炸等实例,引发学生思考动量概念的建立。动量这个概念,是在追寻守恒量的过程中建立的,通过例 2 问题的思考,学生能够从物理观念的角度,站在更高的层次上思考概念的建立,站得越高,思考得越深,收获也就越大。如何站得高,看得远,其中一个很重要的方面就是问题的引领。问题引到哪里,学生的思维就能到哪里。

问题,有真问题,也有假问题。假问题局限学生的思维,真问题能够激发学生的思考。问题分为两类,一类是记忆性的,“是什么”类型的问题,比如让学生说出牛顿第二定律的公式和内容;第二类就是理解性的,“为什么”类型的问题,比如让学生谈谈对牛顿第二定律的理解。物理教师在提出问题的時候,应该多提出一些“为什么”类型的问题。物理知识需要记忆,物理知识更需要理解。况且“学生不以熟记为目标,对所学对象深入思考得越多,事实和现象以及它们之间相互联系的本质留在学生记忆里的印象就越深”。美国教育专家从教

学系统的角度探讨提问与教学目标、教学内容、学生等因素的关系,归纳出有效教学的四个本质特征:①能够达成一个或更多的教学目标;②关注重要的课程内容;③能够促进学生在认知水平上思考;④清晰地阐明所要问的内容。其中“能够促进学生在认知水平上思考”一项,就需要学生在“为什么”类问题上进行思考。

营造真实的问题情景,以问题引导学生,让学生在问题中学习。问题必须是真实的,即能够与学生的经验背景产生冲突;问题必须是具有理智的挑战性并通过努力有可能做出常识性的解答的。教学应该创设一个合适的问题情景,以便对学生的理智能力构成挑战。在看天津卫视节目《非你莫属》的时候,学到了一个非常好的问题。一位曾经是新东方老师的姑娘讲解加速度时提出了这样一个问题:一辆轿车突然从你的身边飞驰而过,你感叹真快啊;突然前面遇到危险情况,它来了一个急刹车,车停了下来,你又感叹真快啊!这两个“快”一样吗?一个问题就把描述运动快慢的物理量“速度”和描述速度变化快慢的物理量“加速度”区别开了,并且是把物理问题蕴含在实际生活情景中。物理教师只要善于观察,勤于思考,一定能提出让人“拍案叫绝”的问题。

在网易公开课中,有一节课是“公正——该如何是好之一:谋杀背后的道德逻辑”,授课教师桑德尔教授一步步营造情景,提出一个个问题,让学生判断什么是道德的,什么是不道德的。比如电车司机刹车失灵,既可以选择往前开,但那边有5个工人在干活,也可选择转弯,有1个工人在干活,问题是你会怎么选择?大部分人选择转弯,因为那样只会牺牲一个人。另一种情形,你是一个旁观者,在电车经过的前方有一个胖子,如果你将它推倒,他就可以阻止电车的运行,而让5个工人免于灾难,你会选择推倒那个胖子吗?大部分人不选择推。经过一番激烈的讨论,教授引出了以边沁为代表的结果主义道德理论和以康德为代表的行为主义道德理论,这里没有绝对的对和错,而要看评价的标准。他还介绍了另一个真实的故事——发生在救生艇上的人吃人的事件。有4个人,其中一个喝了海水而病重的派克是一个没有家庭没有父母的下士,其他3人在食物严重短缺的情况下做出决定杀死了派克,最终其他3人得救,问题是其他三人的行为道德吗?建议大家有机会看看这节公开课。它对于我们上大课,像我们每个班都有六七十个学生的班上课,有很大的启发。

创造情境提出问题的例子很多。比如在讲解功的正负的物理意义的时候,有的教师就创造了简单的物理情景,提出了最简单的物理问题,来说明功的正负的物理意义。

如图1-2-1所示,物体放在光滑的水平地面上,在水平拉力下从静止开始运动,请思考下面问题:

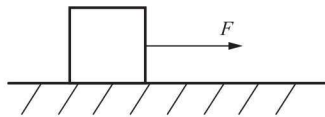


图 1-2-1

- ① v 怎么变化?
- ② 力是动力还是阻力?
- ③ 力 F 所做的功是正功还是负功?
- ④ 物体的动能怎么变化?

通过这样简单的四个问题,分别从力的效果和能量转化两个角度来引导学生思考功的正负的物理意义,效果很好。

四、怎样提出问题

(1) 笔者曾经提出创设“情景组”,进行问题设置,从而激发学生的问题意识。笔者在教学过程中,发现单一的物理情景在教学中有一定的局限性,教学需要创建物理“情景组”,从