

中小学教学艺术丛书 刘显国 主编

初中物理解题训练艺术

任文田 李眉眉 等编著

中国林业出版社

中小学教学艺术丛书

初中物理解题训练艺术

任文田 李眉眉 等编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理解题训练艺术 / 任文田等编著. — 北京: 中国林业出版社, 2000.9
(中小学教师教学艺术丛书)

ISBN 7-5038-2672-X

I. 初… II. 任… III. 物理课-初中-解题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 48342 号

出版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行: 新华书店北京发行所

印制: 北京市昌平百善印刷厂

版次: 2000 年 10 月第 1 版

印次: 2001 年 1 月第 2 次

开本: 880mm × 1230mm 1/32

印张: 10

插页: 2

字数: 297 千字

印数: 6001 ~ 9000 册

定价: 16.00 元

教学艺术美(代序)

深圳辅导学院教科所 刘显国

教学之所以称为一门艺术,是因为课堂教学给予充分自由创作的余地,可以像美术家、音乐家、艺术家以及文学家和诗人那样,进行艺术创造。教学是一门艺术。而缺乏创造性的艺术,必然显得单调与枯燥。它的创造不仅以独特的个性来发挥和施展自己的才能,还必须与学生配合。学生既是这一创作活动的对象,又是这一创作活动积极的参与者和主要的受益者。这种艺术创作的成果,不是被人称颂的巨幅画卷,不是流传百世的乐章,也不是脍炙人口的诗文名著,而是年轻一代的灵魂,未来世界的主人。教学艺术是教师钻研教材、研究学生、进行创造性劳动的智慧之果。这种传递人类文化与文明、发展人的体魄与智慧、塑造人的心灵的艺术,是通过教师的心血和双手在孩子们的身上精心描绘来进行的,是社会的综合性艺术,是艺术中的艺术。

歌唱家唱出的歌声很美,服装色彩很美,舞台形象很美,一出台就会征服观众,人们可以享受听觉、视觉等感官上富有的神韵的综合美。一曲终了,观众如梦初醒,尽情地鼓掌,这就是演员综合艺术美的魅力的体现。

1998年在深圳举行的全国反馈教学艺术大奖赛,来自全国30名教坛新秀,在2000多人的会场上讲课,生动感人的语言美,活泼开朗的性格美,充满青春活力的形象美,他们讲的课不也是征服了听众吗?大家不是也从他们那儿享受着课堂艺术美吗?他们的课刚结束,人们不也是用掌声、笑声和赞扬声评价他们的综合艺术美吗?

教师虽不是演员,但面对学生讲课同演员面对观众演唱有着异曲同工的作用。一个是以歌声打动人的心弦,一个是以语言启动人们的思维,一个在舞台上,一个在讲台上,一个是面对成千上万的观众,一个是面对

全班学生,演员和教师都肩负着教育人、鼓舞人、塑造人的重任。优秀教师的课为什么人们爱听、爱看、受到启发,能给听众留下强烈的印象,原因就在于课堂教学艺术。

《课堂教学艺术丛书》就是从老师的备课艺术、开讲艺术、板书艺术、语言艺术、提问艺术、组织教学艺术、练习设计艺术、课堂结尾艺术等方面,专题进行研讨,一共 20 余册,集中研究课堂教学艺术,这种艺术又集中表现在教学内容美、教学结构美、教学情感美、板书艺术美、课堂气氛美、教学语言美、教学节奏美等方面。

一、教学内容美

科学知识本身就是一种艺术,包含真与美。通过教材内容所提示的哲理,所归纳出的规律性的知识,以及这些知识的应用价值,能使學生产生一种满足感。教师讲课要像磁石一样,始终牢牢地吸引住学生,使学生的思维活动和情绪同教师的讲课交融在一起,这一切凭借的是知识本身对学生的吸引力。

教师要善于从教材里感受美,提炼美。如数学,如果从美学角度看,数学是一个五彩缤纷的美的世界。英国哲学家罗素说过:“数学,如果正确地看它不但拥有真理,而且有至高的美。”如数的美、式的美、形的美、比例的美、和谐的美……连美术上的比例美、节奏美都是数学上的黄金分割的应用。就圆周长公式 $C=2\pi r$ 来说,它体现了圆周长和半径之间存在的一种简洁、绝妙、和谐的关系。它是数学家的心灵智慧撞击所迸发出来的一种庄严、永恒和宏伟的美。

知识本身潜在的美,是不会自发地起作用的。教师的任务在于挖掘美、渲染美。也就是说,要帮助学生去揭示知识中包含的美、再造美,使原有的美更添色彩。

二、教学的结构美

教学过程的美首先是指教师和学生具体教学活动中所表现出的丰富创造性。师生在教学活动中多种心理能力的协同作战,实现理性因素和非理性因素的交融,从而形成一种活跃、生动的教学气氛。

教师要善于在教学主体部分的一定发展阶段精心安排“小高潮”,会使学生兴奋、愉悦、沉思、体味,在读说写或读说算的训练中,智力宝库得

到有力开发,智慧花蕾悄然绽放。

教学过程的美还指教学在动态中形成的具有美的特征的组合形式,即和谐的教学过程结构。这种结构是由教和学双边活动的协调统一所形成的。教学中的完整性、有序性、节奏性等等,都是和谐的教学过程结构的必备因素,也是其美的核心。

三、教学情感美

情感是教学艺术魅力形成的关键因素。没有真挚、强烈的感情,不可能把课上得成功。教师的感情,犹如诗人的诗兴,犹如一切艺术家的强烈的创作欲望。当他对教材、学生了如指掌时,当他视学生美好形象点燃激情的火焰时,感情激动了,灵感产生了,课堂气氛激活了,教学效果就最佳。教师没有真挚、强烈的感情,没有鲜明的爱憎,没有骨鲠在喉、不吐不快的冲动,是不可能用他的语言去征服学生的。

纵观课堂教学,不难发现,有的教师上课,课堂是晴空万里,艳阳高照,学生就像春天的鲜花,婷婷玉立,抖擞精神。而有的教师上课,课堂乌云密布,雷雨交加,学生就像是暴风雨中的麦苗,趴在课桌上,无精打采。

为什么同一个班的学生,不同的教师上课,学生的学习情绪迥然不同?这就是教学艺术,是教师调节情绪的艺术,是一种“阴转晴”的艺术。

教师丰富、纯洁而高尚的情感,可以左右学生的思想。因此,教师在教学中要始终把握自己的情感。按照情感转移原理,教师先入情——动情——析情——移情。根据这一感情发展过程组织教学就能激发学生的情感。有的教师讲课声情并茂,注重熏陶感染,教师踏进教室就像演员走进摄影棚一样,立刻进入角色,用自己的巨大热情和对学生的关心,对知识的酷爱,对教学的责任感,去激起学生相应的情感体验,使学生体会到教师对自己的爱护和帮助,从而更好地接受教育,接受所传授的知识。

心理学家认为,兴趣与爱好就是一种同愉快情绪相联系的认识倾向性与活动倾向性,当学生情绪高昂时,他就有良好的情趣去学习他所学的东西,效果也特别好。可以说情感是学生乐学、爱学、勤学、巧学的内在动力。师生之间的情感,给人的一生会留下不可磨灭的记忆。

四、板书艺术美

板书是教师在备课中构思的艺术结晶,是学生感知信息的视觉渠道,

是发展学生智力和形成良好的思想品质的桥梁和工具。好的板书不仅在内容上概括剖析,恰到好处,自成一体,浑若天成,而且在形式上因内容不同,重点不同,各具特色,结构精巧,情趣横生。它以确切的科学性,指导学生学习课文,又以独特的艺术魅力,给学生以美的熏陶,美的享受,美的启迪,堪称教学艺术的再创造。

好的板书是课堂教学的“集成块”,它集教材编者的“编路”、课文作者的“文路”、教师的“教路”和学生的“学路”于一体,是教师的微型教案。

好的板书,它要求教师必须根据教材特点,讲究艺术构思,做到形式多样,让学生有自由支配的时间,这样就能达到“此时无声胜有声”的功效。内容系列化、结构整体化、表达情境化,同时,它还要求教师根据教学实际,遵循板书的基本原则,具有明确的目的性、鲜明的针对性、高度的概括性、周密的计划性、适当的灵活性、布局的美观性、内容的科学性、视觉的直观性,这样,才能给学生以清晰、顺畅、整洁、明快的感觉。要做到这一点,还必须做到:

内容美——从用字遣词上看,准确无误,内容精炼;从整体上看,线索分明,重点突出。

形式美——布局合理,排列有序,条理清楚,具有立体美、对称美、奇异美、多样美、和谐美和造型美。

书法美——字迹工整,一丝不苟,合乎规范,美观大方,使学生受到美的陶冶。

五、课堂气氛美

好的课堂气氛,令学生如沐春风,如饮甘泉,人人轻松愉快,个个心驰神往。

在课堂上,往往看到这样两种不同的场面:有的教师精神饱满,生动传情,学生情绪高涨,注意力集中,教与学双方都沉浸在一种轻松愉快的气氛之中,都积极开启智能的机器,共同探索着知识之谜。有的教师则不甚得法,讲得唇干舌燥,声音嘶哑,而学生则木然置之,毫无反应,整个课堂犹如一潭死水。

好的课堂艺术气氛应是:

有疑问——在课堂上教师要创设问题情境,用疑问开启学生思维的

心扉。

有猜想——通过猜想,在头脑中形成一种求知的心理定势。

有惊讶——在课堂上教师要善于释疑学生的迷惘,轻轻点拨后茅塞顿开,心理惊叹不已,惊讶中有说不出的喜悦之情。

有笑声——老师的课堂讲述要生动有趣,幽默诙谐,使得学生不时发出会心的笑声。

有争议——教师要鼓励学生大胆质疑,让学生围绕中心各抒己见,把问题弄明白。

有沉思——在关键问题上教师要留出“空白”让学生探索。

有联想——教师不要把课讲绝了,要留有余地,让学生联想,要透过有限去展现无限。

六、教学语言美

语言是完成教学任务的主要工具,教师的语言美在很大程度上决定着学生学习的效率,教师的语言生动、形象、幽默、风趣、逼真、亲切、自然、充满情和意,学生听了便“如临其境,如见其人,如闻其声”,使教材化难为易,学生得到美的享受。

教师要善于运用自己的声调,以便准确、生动地表达自己的思想和感情,赏心悦目,在潜移默化中受到陶冶、激励和鼓励。教师要善于将教学语言的科学性和教育性,用艺术化的优美形式和方法诉诸学生的感官,使之入耳、入脑、入心灵。

课堂教学效果好坏,虽然受多种因素的影响,但教师的语言艺术往往起到特别重要的作用。特别是教学语言要精当,思路要清晰,讲解抽象的知识必须用生动的事例、直观形象的语言,让学生在语言产生的视觉效应下唤起表象或产生联想和想象。点拨时语言要富有启发性和思考性,给学生一种似隐似现、若明若暗之感,使其有所思、有所想、有所悟,读题、谈话、讲解时语言要运用得体,快慢适度、能突出知识逻辑重音,字字清晰,声声入耳,讲话要有艺术效果,有幽默感,或开宗明义,或含蓄婉转,或说理比喻,讲解和论述思路正确清晰,论证简洁严密。

七、教学节奏美

教学节奏美能减轻学生身体的劳累,并唤起他们追求新知识的喜悦

感。

教学节奏美还表现为对教材内容的处理与安排富有弹性,即有起有伏。教师要根据学生在课堂的反映来调节节奏,使学生的情绪具有弹性。如教师在讲述一些要领阐述一些基本原理时,总是毫不含糊,一字一顿地讲。听这样的内容,学生的思维活动往往是很紧张的,为了把教学组织得十分严密,让学生一字一句不漏地听进去,并记在笔记本上,他们需要高度集中注意力,如果一连两节课让学生处于这样的紧张中,大脑会由于承受不了过重的负担,而转为抑制,兴趣就会降低。因此,在内容的安排上要适度,把一些有趣、新颖、生动的内容穿插进去,使学生的情绪有张有弛。教学在进行了一段以后,让学生有静心回味的的时间,课进行到一阶段后,要让学生有自由支配的时间,这样就能达到“此时无声胜有声”的功效。

课堂教学处处充满着美,教师应引导每个学生从教材、教学、学习中发现美,寻找美,感受美。愿我们的课堂教学都充满教学艺术美,让我们的学生都能享受到教学艺术美。

《中小学教师教学艺术丛书》是在“九五”国家级重点课题“面向 21 世纪我国中小学教师队伍建设研究教师教学艺术研究”成果的基础上,集全国优秀中小学教师的教学艺术成就著集而成,共 20 多分册,至 2000 年底由中国林业出版社陆续出齐并公开发行,旨在提高广大教师的教学艺术水平,促进全面实施素质教育。

新的世纪即将到来,当站在世纪之交的时代制高点远眺时,我们相信,21 世纪将是教学艺术的世纪。

编委会名单

顾 问：衣志坚 胡春霄

主 任 委 员：任文田 李眉眉

副主任委员：张丽晨 邓泽华 司明国

委 员：(按姓氏笔画为序)

王孝民 尹启霜 邓泽华 司明国

任文田 李眉眉 张丽晨 汪华国

杜明华 陈 燕 武晓红

目 录

美与美的追求(代序)	刘显国
------------------	-----

1 初中物理解题训练的意义	(1)
1.1 进行解题训练科学研究,是实施素质教育的需要	(1)
1.2 初中物理学科的特点	(1)
1.2.1 物理学是以实验为基础的科学	(1)
1.2.2 物理学是一门有严谨理论体系的科学	(2)
1.2.3 物理学是一门定量的精密科学	(2)
1.2.4 物理学是一门应用广泛的基础科学	(2)
1.2.5 物理学是一门具有方法论性质的科学	(3)
1.3 初中物理解题训练的意义	(3)
1.3.1 教学功能	(3)
1.3.2 思想教育功能	(5)
1.3.3 培养科学方法功能	(6)
1.3.4 检查反馈功能	(7)
2 初中物理解题训练的原则	(8)
2.1 科学性原则	(8)
2.2 目的性原则	(8)
2.3 典型性原则	(9)
2.4 拓展性原则	(9)
2.5 示范性和启发性原则	(10)
2.6 主体性原则	(11)
2.7 操作性原则	(12)
3 初中物理解题的基本思考方法	(13)
3.1 学生解题的心理条件	(13)

2 目 录

3.1.1	学生对知识掌握的程度	(13)
3.1.2	学生的认知结构	(14)
3.1.3	学生的解题策略	(14)
3.2	初中物理解题的基本思考方法	(14)
3.2.1	分析法	(14)
3.2.2	综合法	(15)
3.2.3	比例法	(15)
3.2.4	赋值法	(16)
3.2.5	极值法	(16)
3.2.6	转化法	(17)
3.2.7	联立方程组法	(19)
3.2.8	图解法	(19)
3.2.9	反证法	(20)
3.2.10	定性分析法	(20)
3.2.11	整体法	(21)
3.2.12	等效法	(21)
3.2.13	穷举法	(22)
4	初中物理题型分类解答训练	(23)
4.1	填空题	(23)
4.2	选择题	(24)
4.3	问答题	(28)
4.4	作图题	(31)
4.5	计算题	(35)
5	初中物理解题训练的基本方法	(36)
5.1	题组训练方法	(36)
5.1.1	针对某一知识点的题组训练	(36)
5.1.2	针对某一知识块的题组训练	(39)
5.1.3	方法性题组训练	(40)
5.2	一题多变的训练方法	(41)
5.2.1	改变题中的条件	(41)

5.2.2	改变题中的问题·····	(42)
5.2.3	改变题中的条件和问题·····	(43)
5.3	一题多解的训练方法·····	(44)
5.3.1	一题多解训练的意义·····	(44)
5.3.2	一题多解训练的实例·····	(45)
6	初中物理解题训练应注意的问题·····	(51)
6.1	要认真钻研教学大纲和教材,用好教参·····	(51)
6.2	要注意面向全体学生·····	(51)
6.3	要注意培养学生的兴趣·····	(52)
6.4	要注意培养学生分析物理过程的能力·····	(53)
6.5	要注意训练题编选的科学性、目的性和层次性·····	(54)
6.6	要注意挖掘例题、典型习题的教学价值·····	(54)
6.7	要注意培养学生规范的解题习惯·····	(55)
6.8	要注意联系生活经验和观察实验的过程·····	(57)
7	力学部分解题训练·····	(63)
7.1	长度的测量·····	(63)
7.2	机械运动·····	(68)
7.3	声现象·····	(75)
7.4	质量和密度·····	(77)
7.5	力的初步知识·····	(87)
7.6	惯性和惯性定律·····	(94)
7.7	二力平衡及运动和力的关系·····	(100)
7.8	摩擦力·····	(107)
7.9	压力和压强·····	(111)
7.10	浮力·····	(128)
7.11	简单机械·····	(149)
7.12	功和机械能·····	(156)
8	光学和热学部分解题训练·····	(165)
8.1	光的直线传播·····	(165)
8.2	光的反射 平面镜成像·····	(166)

4 目 录

8.3	光的折射 透镜	(173)
8.4	凸透镜成像	(177)
8.5	温度和温度计	(181)
8.6	物态变化	(184)
8.7	分子运动论和内能	(191)
8.8	热量计算	(196)
9	电学部分解题训练	(200)
9.1	简单的电现象	(200)
9.2	电量 电流强度 电流表	(217)
9.3	电压 电压表	(225)
9.4	电阻 变阻器	(234)
9.5	串、并联电路	(242)
9.6	电功 电功率 焦耳定律	(262)
9.7	家庭电路 安全用电	(285)
9.8	电磁现象	(291)

1 初中物理解题训练的意义

1.1 进行解题训练科学化研究,是实施素质教育的需要

进入 21 世纪,知识经济将占国民经济的主导地位。知识的创新和应用将成为这一时代经济发展的强劲动力和可持续发展的重要保证。所以,适应 21 世纪需要的人才必然是具有创新意识、有坚强意志、有探索精神和较高科学素养的全面发展的人才。素质教育是依据社会发展和人的发展的实际需要,以全面提高受教育者的基本素质为根本目的的教育。在初中物理教学中,习题教学与训练是一个非常重要的教学环节。优化习题训练目标,优化训练原则,优化习题结构及解题训练方法,从而构建科学规范的解题训练体系,不仅能使解题训练跳出“题海”,还能促进学生身心和智能得到发展,促进素质教育的全面实施。

构建科学的物理解题训练体系,首先要了解物理学科的特点,这对正确地选择训练方法,制定训练方案和设计训练习题都具有极其重要的作用。

1.2 初中物理学科的特点

1.2.1 物理学是以实验为基础的科学

物理实验是研究物理现象的基本方法,是物理学发展的重要基础。许多物理规律都是从物理实验中发现的,即使通过理论方法得到的结论也需要经过实验的验证。初中学生的思维正处在由具体形象思维开始向抽象思维过渡、转化阶段,他们对物理知识的认识是由形象思维开始,需要以直观、具体材料作依托。因此,初中物理教材中设计了 19 个学生实验,121 个演示实验。初中物理实验可分四类:第一类是学生实验;第二类是穿插在各节课之中的实验,既可由教师演示,也可以让学生随堂操作;第

三类是实验性习题,这类习题以实验分析、操作,自行设计实验、技术处理等多角度训练学生综合能力为宗旨;第四类是每章后面的小实验和小制作。

1.2.2 物理学是一门有严谨理论体系的科学

物理学是以物理概念为基石,以物理规律为主干,在基本概念和基本规律的基础上推导出新的概念和规律。因此物理学的内部结构非常严密,概念、规律之间有深层的联系。如初中物理力学部分中,力的概念贯穿始终,它关系到运动和力、压力和压强、浮力、简单机械、功和能等。同时学生对力的概念的认识也是在这些相关概念的学习中逐步扩展和加深的。

学好物理的核心问题就是掌握物理概念和规律。物理概念反映了客观事物的本质性质和特征,物理规律是物理概念之间的内在本质的联系。概念是最基础的内容。学生经常反映:“上课能听懂,就是下课不会做题。”“物理难学。”其主要原因还是对概念没有透彻理解。

为了给学生创设良好的学习物理概念的氛围,在进行物理概念教学时,不仅要利用物理实验和物理现象给学生提供相关的感性材料,同时,要处理好通过现象揭示事物的本质及暴露非科学概念谬误的认知过程教学,防止“重结论轻过程”的不良倾向,培养学生通过现象看本质的思维习惯和方法。

1.2.3 物理学是一门定量的精密科学

物理学中的物理量和物理规律不但有物理意义的表述,同时还有精确的数学表述。数学是表达物理概念及规律最简洁、最准确的工具,从而使物理规律可以用简洁的公式表示出来。如欧姆定律可表示为 $I = \frac{U}{R}$ 。

在中学物理教学中培养学生运用数学解决物理问题的能力主要是两个方面:一是从物理现象与过程的分析中,经过概括、抽象等把物理问题转化为数学问题;二是综合运用数学知识正确、迅速地进行有关物理问题的运算。而这两方面能力的培养离开了物理解题训练只能是“空中楼阁”。

1.2.4 物理学是一门应用广泛的基础科学

由于物理学研究的是物质最基本、最普遍的运动形态及其规律,因此物理学具有极大的普遍性,是其他自然科学和工程技术的基础,对推动生

产力的发展起着很大的促进作用。从电灯、电话到微波通讯、电影、电视；从杠杆、滑轮到蒸汽机、内燃机以至到自动化技术、遥感技术等都是物理学成就的标志。物理知识一旦和实际应用及日常生活联系起来，就会处处展现出生动的智慧光辉。它不仅能加深对物理知识的理解，引起学生进一步学习的兴趣，还可以培养学生应用理论解决实际问题的能力。

1.2.5 物理学是一门具有方法论性质的科学

做任何事情都要讲究方法，方法对头，才能事半功倍。物理学在研究问题过程中采用的方法很多，如实验法——在实验中建立规律，在实验中应用规律；理想化方法——突出主要因素，忽略次要因素；归纳法——从个别规律概括总结出普遍规律；演绎法——由普遍原理得出局部结论；假设法——先猜想，后证明；以及等效处理法、近似处理法等。因此，物理学曾被称为“自然哲学”，“科学方法论的典范”。

学生在掌握知识的同时，也在掌握取得知识的方法，这样做必然有利于发展学生的智力，增长学生的智慧，培养学生的创造能力。

以上五个特点不是孤立地而是同时完备有机地存在物理学之中，初中物理学除了五个特点外，还要包括两条主线，第一条是物理知识；第二条是物理思想方法。学生对知识的掌握和对思想方法的认知，仅靠老师教是远远不够的，还需要学生自己通过大量的解题训练才能完成。

1.3 初中物理解题训练的意义

物理解题训练是物理教学过程的一个重要组成部分，解题训练之所以重要，在于习题的功能。习题的主要功能可以概括为：教学功能，思想教育功能，培养科学方法功能和检查反馈功能等。

1.3.1 教学功能

(1) 解题训练是理解、巩固物理概念和规律的重要途径

学生在新授课上学习了新知识，对所学的新概念和规律有了初步认识，但在理解的程度上往往是表面的、孤立的；另一方面，有些学生头脑中存在与新概念相抵触的谬误，以及新概念和已有的相近相关旧概念互相混淆等原因，严重干扰和排斥新知识，即便勉强记住了一些结论，也无法融会贯通。利用物理习题将新知识和广泛的实际材料结合起来，针对学生